

CREATING TOMORROW'S SOLUTIONS

# WACKER Magazine <sup>01</sup>/<sub>22</sub>

[WWW.WACKER.COM/MAGAZINE](http://WWW.WACKER.COM/MAGAZINE)

**WACKER**



## K-SPEZIAL

Alle WACKER-Neuheiten  
zur weltgrößten Kunststoff-  
und Kautschukmesse

## WACKER DIGITAL

WACKER bietet Ihnen mit einer Vielzahl an gedruckten und digitalen Medien die Möglichkeit, sich über das Unternehmen, die innovativen Produkte und die spannenden Anwendungsmöglichkeiten zu informieren.

### SOCIAL MEDIA

Erfahren Sie mehr über WACKER, indem Sie unsere Tweets bei Twitter verfolgen, sich Videos auf unserem Kanal bei YouTube ansehen oder mit uns via LinkedIn netzwerken.



[www.twitter.com/wackerchemie](https://www.twitter.com/wackerchemie)



[www.linkedin.com/company/wacker-chemie-ag](https://www.linkedin.com/company/wacker-chemie-ag)



[www.youtube.com/wackerchemie](https://www.youtube.com/wackerchemie)

### DAS WACKER MAGAZINE AUF WWW.WACKER.COM/MAGAZINE

Nach dem Prinzip „online first“ erscheinen die meisten Beiträge unseres Unternehmensmagazins direkt nach der Fertigstellung im WACKER Magazine auf unserer Internetseite. Die Website ist responsiv, das heißt: Alle Beiträge passen sich dem Endgerät an, auf dem Sie die Seite aufrufen. Egal ob Sie mit dem Handy, Tablet oder dem Notebook auf [www.wacker.com/magazine](http://www.wacker.com/magazine) zugreifen – Sie finden dort alle WWW-Beiträge der letzten Jahre in einem inspirierenden Design und mit themenverwandten Zusatzinhalten.

#### IMPRESSUM

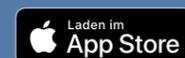
WACKER Magazine – das Konzernmagazin; Herausgeber: Wacker Chemie AG; verantwortlich: Jörg Hettmann; Redaktion: Michael Kuhl (Ltg.); ANSCHRIFT DER REDAKTION: Wacker Chemie AG, WACKER Magazine, Hanns-Seidel-Platz 4, 81737 München, Germany; Telefon +49 89 6279-1176; Telefax +49 89 6279-2830; [magazine@wacker.com](mailto:magazine@wacker.com); [www.wacker.com](http://www.wacker.com); KONZEPTION UND REALISIERUNG: plan p. GmbH, Hamburg. Die Inhalte dieses Magazins sprechen alle Geschlechter gleichermaßen an. Zur besseren Lesbarkeit wird das generische Maskulinum (zum Beispiel Kunde, Mitarbeiter) verwendet. BILDNACHWEIS: Adobe Stock/Strandperle 20, 22, 46, 81, 82, 85, 86, 88/89, 90, 97, 108/109, 113, 115, 117, Rücktitel; Uli Benz/TUM 17; ENGEL AUSTRIA GmbH 60; Fountain House GmbH 18/19, 20/21, 22, 22/23, 24/25; Gettyimages/Strandperle 58, 77, 78, 111, 112, 113; Jarvin, Wikimedia 6; Jean Luc Thomas, 2021, 38; alle übrigen Bilder von WACKER. Erscheinungstermin dieser Ausgabe: Oktober 2022.

### WACKER SQUARE APP



Das aktuelle WACKER Magazine und ein Archiv aller Ausgaben der vergangenen zehn Jahre stehen Ihnen ab sofort auch über unsere Medien-App WACKER Square zur Verfügung. Versuchen Sie Artikel mit persönlichen Notizen (auch handschriftlich) und versenden Sie Ihre Ergänzungen über die integrierte Teilen-Funktion. Profitieren Sie außerdem von der Offline-Verfügbarkeit der App. So bleiben das gesamte Heft oder ausgewählte Einzelartikel auch dann für Sie zugänglich, wenn mal keine Internetverbindung zur Verfügung steht. Weitere Informationen erhalten Sie auf [www.wacker.com/square-app](http://www.wacker.com/square-app) oder scannen Sie zur Installation einfach den oben stehenden QR-Code.

Laden Sie hier die WACKER Square App herunter:  
[www.wacker.com/square-app](http://www.wacker.com/square-app)



### WACKER-PODCASTS

**Radio to go** – Im Podcast Center auf der WACKER-Website finden Sie viele Audio-Beiträge, die Sie direkt anhören oder für den späteren Gebrauch herunterladen können: [www.wacker.com/podcast](http://www.wacker.com/podcast)



### Ein Innovationstreiber seit 75 Jahren

Mit unserer Wachstumsstrategie, die wir im Frühling dem Kapitalmarkt vorgestellt haben, geben wir eine klare und konsequente Antwort auf die hohe Nachfrage unserer Kunden, die besonders in den letzten beiden Jahren nochmals stark gewachsen ist – trotz aller Belastungen durch die Corona-Pandemie, Lieferkettenschwierigkeiten und stark steigender Rohstoff- und Energiepreise. Bis zum Jahr 2030 soll unser Umsatz auf mehr als zehn Milliarden Euro steigen.

Erreichen wollen wir dieses beschleunigte Wachstum unter anderem mit umfangreichen Investitionen in den forcierten Ausbau unserer Biotechnologie-Sparte und unserer Kapazitäten für hochwertige Siliconspezialitäten.

Eine zentrale Rolle in dieser Wachstumsstrategie spielen nachhaltige Lösungen, auf die heute schon mehr als zwei Drittel unseres Produktportfolios einzahlen. Wir sind überzeugt: Der große Bedarf an innovativen Lösungen, die zum Energiesparen, zur Ressourcenschonung und zum Klimaschutz beitragen, wird sich für WACKER zum zentralen Umsatz- und Ergebnistreiber entwickeln.

Thematisch bilden daher die Bereiche Elektromobilität und Nachhaltigkeit die Schwerpunkte unseres diesjährigen Messeauftritts auf der K 2022, der weltgrößten Kunststoff- und Kautschukmesse, die in diesen Tagen in Düsseldorf startet. Silicone sind Hochleistungswerkstoffe, ohne die kaum eine Industrie heute noch auskommt. Sie ermöglichen eine Vielzahl innovativer Technologien, die dazu beitragen, etwa den Ausstoß klimaschädlicher Treibhausgase zu reduzieren. Ein Beispiel von vielen: Moderne Elektroautos enthalten bis zu viermal mehr Silicon als konventionelle Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. So sorgen wärmeleitfähige Siliconvergussmassen dafür, dass die Hitze, die Batterie und Leistungselektronik erzeugen, ungehindert abfließen kann. Das erhöht die Leistungsfähigkeit und Lebensdauer und damit die Nachhaltigkeit solcher Komponenten deutlich.

Diese Performance können organische Kunststoffe oft nicht bieten. Genau das ist der Grund, warum in den letzten Jahren die Nachfrage nach unseren Siliconen so stark gestiegen ist. WACKER wird deshalb auch weiterhin in den nächsten Jahren erheblich in den Ausbau seiner Produktionskapazitäten für Silicone weltweit investieren.

Vor genau 75 Jahren begann WACKER als erstes europäisches Unternehmen mit der Forschung an der damals völlig neuen Materialklasse der Silicone. Heute zählen wir zu den weltweiten Markt- und Technologieführern auf diesem Gebiet. Unser Anspruch ist es, unseren Kunden innovative und maßgeschneiderte Lösungen zur Verfügung zu stellen und damit der Entwicklungspartner ihrer Wahl zu sein. Silicone treiben in vielen Industrien die Entwicklung von Innovationen bei den Themen Klimaschutz und Energieeinsparung voran. Das zeigen die Beiträge in dieser Ausgabe unseres Unternehmensmagazins. Lassen Sie sich davon inspirieren!

Ihr

**Dr. Christian Hartel**  
Vorsitzender des Vorstands der Wacker Chemie AG



Dr. Christian Hartel,  
Vorsitzender des Vorstands  
der Wacker Chemie AG

„Silicone sind Hochleistungswerkstoffe, ohne die kaum eine Industrie heute noch auskommt.“

## K-SPEZIAL

### EIN HYBRIDKABEL AUS SILICON

Die Automobilindustrie benötigt extrudierbare Materialien, die ihre elektrischen Isolationseigenschaften über einen breiten Temperaturbereich und über lange Zeit zuverlässig erfüllen. Der schnellvernetzende, zweikomponentige Siliconkautschuk ELASTOSIL® R plus 4305 ist für Anwendungen im Automobilbau wie dieses Hybridkabel geradezu prädestiniert. Diese und andere Produktneuheiten präsentiert WACKER auf der internationalen Kunststoff- und Kautschukmesse K vom 19. bis 26. Oktober in Düsseldorf – und auf 42 Sonderseiten in dieser Ausgabe.

ab Seite 44

# 44

# INHALT

## WACKER Magazine 1.22

Hier finden Sie alle Artikel dieser Ausgabe im Überblick.

# 32



## NEWS

### 8 MELDUNGEN

Mit einer Wachstumsinitiative reagiert WACKER auf den steigenden Bedarf an Siliconspezialitäten und baut seine Produktion weltweit aus – unter anderem in Burghausen, Charleston/Tennessee und im indischen Panagarh.

## ANWENDUNGEN

### 84 CYCLODEXTRINE

Curcumin ist ein beliebter Inhaltsstoff von Nahrungsergänzungsmitteln, allerdings nicht wasserlöslich und deshalb schwer vom Körper aufzunehmen. Durch eine Komplexbildung mit Cyclodextrinen steigt die Bioverfügbarkeit deutlich.

### 32 MEDIZINTECHNIK

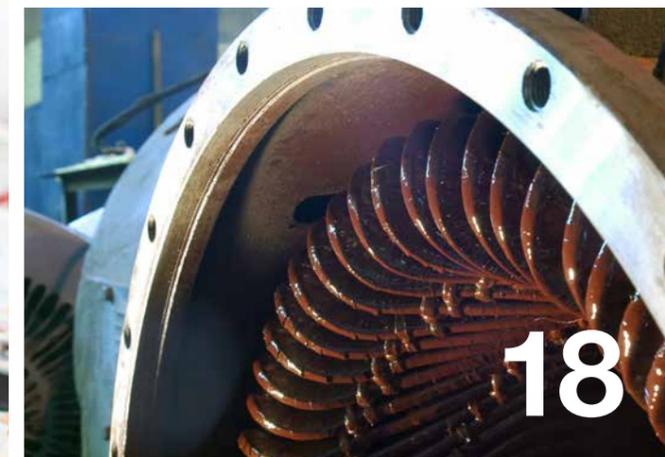
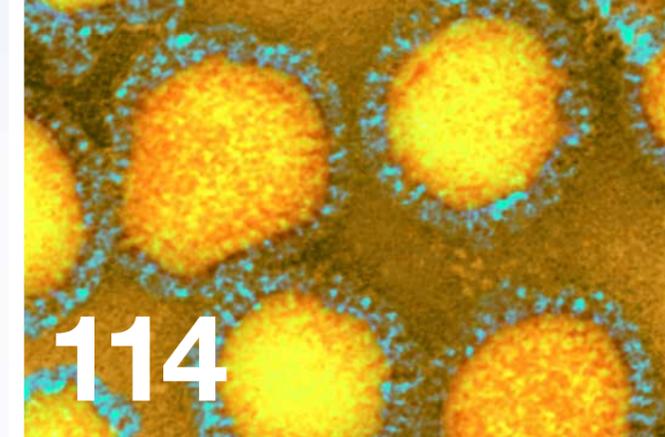
Newteam Medical aus dem französischen Toulouse stellt Brustprothesen aus Siliconkautschuk her, die verblüffend echt wirken. Sie geben damit Krebspatientinnen einen Teil ihrer Lebensqualität zurück.

## LÖSUNGEN

### 26 NACHHALTIGKEIT

Für seine Industrieklebstoffe setzt das finnische Unternehmen Kiilto VAE-Bindemittel von WACKER ein, die auf erneuerbaren Rohstoffen basieren.

# 114



## INNOVATIONEN

### 18 ELEKTROTECHNIK

Statorwicklungen von Elektromotoren werden häufig mit Siliconharzen imprägniert, um dem Antrieb eine hohe Temperaturbeständigkeit und Lebensdauer zu verleihen. Mit SILRES® H60 hat WACKER jetzt ein besonders schnell vernetzendes Produkt entwickelt – ideal für eine Großserienproduktion.

### 114 BIOTECHNOLOGIE

mRNA-Therapeutika schützen nicht nur vor Corona-Erkrankungen, sondern haben auch das Potenzial, die Krebstherapie zu revolutionieren. In Halle baut WACKER jetzt ein mRNA-Kompetenzzentrum.

## UNTERNEHMEN

### 92 75 JAHRE SILICONE

Als erstes europäisches Unternehmen überhaupt begann WACKER 1947 mit Arbeiten an Siliconen, damals in einer kleinen Baracke im bayerischen Burghausen. Heute ist der Konzern der zweitgrößte Hersteller dieser Hochleistungskunststoffe, die aus unserer modernen Welt nicht mehr wegzudenken sind.

### 106 100. TODESTAG ALEXANDER WACKER

Alexander Wacker war kein Chemiker und kein Ingenieur, sondern gelernter Tuchhändler. Und doch wurde er, der 1922 starb, zu einem der Pioniere der deutschen Industrie – erst der elektrotechnischen, dann der elektrochemischen.

# WACKER WELTWEIT

WACKER ist mit Produktionsstandorten, anwendungstechnischen Zentren, Tochtergesellschaften und Vertriebsniederlassungen auf allen Kontinenten vertreten. Hier zeigen wir Ihnen Interessantes und Neues aus den vier Geschäftsbereichen des Konzerns.



## 1 ABERDEEN

Vor der Küste der schottischen Hafenstadt schwimmen Windräder in den Wellen, statt fest im Meeresboden verankert zu sein. Da nur ein Bruchteil der Weltmeere flach genug für herkömmliche Offshore-Anlagen ist, entwickeln Forscher weltweit Lösungen, Windturbinen schwimmen zu lassen und so auch das offene Meer zur Energiegewinnung zu nutzen. Im Herbst 2017 ging der erste schwimmende Windpark, Hywind Scotland, vor der Küste Aberdeens ans Netz. Seine fünf Windturbinen liefern eine Gesamtleistung von 30 Megawatt Strom. Ende 2021 ging in der Region eine weitere schwimmende Windkraftanlage in Betrieb. Mit 50 Megawatt Leistung zählt „Kincardine“ derzeit zu den weltweit größten schwimmenden Energieerzeugern auf dem Meer. WACKER liefert zukunftsfähige Lösungen für die Energie- und Elektrotechnik, darunter Schlagzähmodifikatoren, mit denen die Rotorblätter von Windkraftanlagen langlebiger werden.



## 3 KÖLN

Anfang des Jahres füllte WACKER POLYMERS zum ersten Mal seine Dispersionen an den Produktionsstandorten Burghausen und Köln in 1.000 Liter fassende IBC-Lagertanks aus recyceltem Kunststoff ab. Pro Jahr spart die Umstellung auf die champagnerfarbenen Behälter aus Altplastik

über 200 Tonnen CO<sub>2</sub> ein. Die nachhaltigen IBC-Tanks bestehen aus zwei Lagen Hart-Polyethylen (HDPE). Ihre äußere Schicht wird aus geschredderten und eingeschmolzenen alten Tanks hergestellt, die innere Schicht ist nach wie vor aus neuem HDPE. Produkteigenschaften wie Stabilität und Reinheit sind bei den Recycling-Tanks identisch, lediglich in der Farbe unterscheiden sie sich von herkömmlichen IBC-Tanks.



## 2 HOLLA

Am norwegischen Silicium-Standort wird WACKER künftig rund 40 Prozent des Energiebedarfs durch grünen Strom aus Wasserkraft decken. Der norwegische Stromerzeuger Statkraft soll bis Dezember 2027 insgesamt 2,35 Terawattstunden Wasserkraft für den Standort Holla liefern. WACKER

will den Strombedarf an seinen Standorten stärker aus erneuerbaren Quellen decken und sein grünes Stromportfolio mittelfristig mit weiteren Zukäufen in Norwegen und Europa erweitern.



## 5 DUBAI

Allein in den Vereinigten Arabischen Emiraten werden jedes Jahr etwa 25 Millionen Siliconkartuschen verbraucht. WACKER verkauft in der Region Fugendichtstoffe unter seinem Eigenlabel, vertrieben werden diese über die Bosco Group. Bislang war es nicht möglich, die leeren Kartuschen zu recyceln. WACKER Chemicals Middle East will das ändern und stellte Ende letzten Jahres Bosco drei Kartuschen-Recyclingbehälter zur Verfügung. Bis Ende 2022 sollen in den gesamten Vereinigten Arabischen Emiraten etwa 20 Behälter für das Recycling von Siliconpatronen aufgestellt werden.



## 4 BURGHAUSEN

Wasser spielt in der Chemieindustrie eine entscheidende Rolle. Egal ob zur Stromversorgung, zum Kühlen oder in der Produktion – ohne ausreichend sauberes und kaltes Wasser geht auch im Werk Burghausen wenig. Der verantwortungsvolle Umgang mit dieser Ressource gehört zu den Nachhaltigkeitszielen von WACKER. Derzeit entwickelt der Konzern eine Strategie, die sich an den Standards der internationalen Water-Stewardship-Initiative orientiert. In deren Rahmen hat sich WACKER zwei ehrgeizige Ziele gesetzt: Das erste Ziel ist die Einführung eines nachhaltiges Wassermanagements an allen Produktionsstandorten ab 2022. Das zweite große Ziel: Bis zum Jahr 2030 will WACKER die Wasserentnahme konzernweit um 15 Prozent senken.

# MELDUNGEN AUS DEM KONZERN

## SILICONPRODUKTION WIRD WELTWEIT AUSGEBAUT

WACKER antwortet mit Wachstumsoffensive auf steigenden Bedarf an Siliconspezialitäten



Um die steigende Nachfrage nach Silikonkautschuk zu bedienen, forciert WACKER den Ausbau von Produktionskapazitäten. Entsprechende Investitionsprojekte sind entweder in der Planung oder stehen kurz vor dem Abschluss. Bei Flüssigsilikonkautschuken (Liquid Silicone Rubber, kurz LSR) werden zusätzliche Mengen bereits in der zweiten Jahreshälfte 2022 bzw. ab Anfang nächsten Jahres zur Verfügung stehen. Auch bei hochtemperaturvernetztem Festsilikonkautschuk (High Consistency Rubber, kurz HCR) sind höhere Produktionsmengen geplant. Für den Kapazitätsausbau sind Investitionen in Höhe von rund 100 Millionen Euro veranschlagt.

„WACKER befindet sich seit dem vergangenen Jahr wieder auf Wachstumskurs. Wir haben 2021 mit einem Rekordumsatz und einem starken Ergebnis abgeschlossen – trotz des Gegenwinds bei den Preisen für Rohstoffe und Energie. Diese Dynamik wollen wir beibehalten und stellen nun mit höheren Investitionen die Weichen für beschleunigtes Wachstum“, betont Vorstandschef Dr. Christian Hartel.

Im Mittelpunkt der neuen Wachstumsstrategie stehen unter anderem hochwertige Silikonkautschuke. Weil Siliconelastomere gegenüber anderen Werkstoffen Produkt- und Verarbeitungsvorteile bieten, ist die Nachfrage in den letzten Jahren stark gestiegen. „Als zweitgrößter Siliconhersteller der Welt sind Silikonkautschuke für uns von strategischer Bedeutung“, betont Dr. Robert Gnann, Leiter des Geschäftsbereichs WACKER SILICONES. „Wir werden deshalb alles unternehmen, um das dynamische Wachstum des Siliconmarkts noch besser zu unterstützen.“

Im Bereich der Flüssigsilikonkautschuke rechnet das Unternehmen bereits ab der zweiten Jahreshälfte mit zusätzlichen Mengen aus Burghausen, wo derzeit mehrere Anlagen erweitert werden und bis Ende des Jahres ihre volle Produktionskapazität erreichen. Ausgebaut wird auch die Produktion in Adrian, USA.

Bei hochtemperaturvernetzenden (HTV) Festsilikonkautschuken machte der neu errichtete Produktionsstandort im indischen Panagarh (siehe Meldung auf Seite 12) den Anfang. Anfang nächsten Jahres stehen zusätzliche Kapazitäten in Tschechien (Pilsen), wo gebrauchsfertige SILMIX®-Siliconcompounds gefertigt werden, und Japan (Tsukuba) zur Verfügung.

HTV-Festsilikonkautschuk bietet aufgrund seiner guten Mechanik und seiner einzigartigen physikalischen, chemischen und elektrischen Eigenschaften oftmals Vorteile gegenüber anderen Kautschuken. Gerade in der Lebensmittel-, Pharma- oder Medizinindustrie, wo es auf Reinheit, Sterilisierbarkeit und Hautverträglichkeit ankommt, sind Silicone mittlerweile unverzichtbar. Um diesen Bedarf langfristig begleiten zu können, erwägt WACKER weitere Ausbaumaßnahmen, unter anderem an den Verbundstandorten Zhangjiagang (China), Burghausen (Deutschland) und Charleston im US-Bundesstaat Tennessee.

Außerdem prüft das Unternehmen einen langfristigen Ausbau der Kieselsäure-Produktion in Zhangjiagang. Hochdisperse Kieselsäure verbessert die mechanischen Eigenschaften von Siliconelastomeren und ist deshalb für die Herstellung hochwertiger Produkte unverzichtbar. WACKER stellt den Füllstoff in Burghausen, Nünchritz, Charleston und Zhangjiagang her und ist einer der wenigen rückwärtsintegrierten Siliconhersteller, der hochdisperse Kieselsäure in größeren Mengen sowohl als Verkaufsprodukt als auch für den Eigenbedarf produziert.



Im Betrieb für Flüssigsilikonkautschuke (großes Bild) in Burghausen entstehen ein neuer Vinylpolymer-Reaktor und eine Grundmassenanlage (kleines Bild), in deren Knetkammern die Siliconpolymere mit hochdisperser Kieselsäure weiterverarbeitet werden. Das Projekt ist Teil der Wachstumsinitiative des Geschäftsbereichs.

# WACKER BEREITET AUFBAU EINER SILICONPRODUKTION IN CHARLESTON VOR

**Machbarkeitsstudie für Standort in den USA gestartet. Investitionsvolumen liegt bei über 200 Millionen US-Dollar**

**W**ACKER bereitet an seinem US-Standort Charleston im US-Bundesstaat Tennessee den Aufbau eines neuen Produktionskomplexes für Silicone vor. Mit einer entsprechenden Machbarkeitsstudie hat der Konzern bereits begonnen. In Planung ist demnach zunächst der Aufbau von Anlagen für die Herstellung von hochtemperaturvernetztem Festsiliconkautschuk und von Silicondichtstoffen, die zum Beispiel in Bauanwendungen eingesetzt werden. Darüber hinaus sollen Anlagen für die Herstellung von Zwischenprodukten errichtet werden. In weiteren Phasen sollen dann Produktionsanlagen für andere Produktgruppen hinzukommen, etwa für silanterminierte Polymere, die unter anderem als Bindemittel für die Formulierung von hochwertigen Kleb- und Dichtstoffen, Flüssigabdichtungen und umweltfreundlichen Parkettklebern dienen. Der Investitionsbedarf für das gesamte, auf mehrere Jahre angelegte Ausbauprojekt liegt schätzungsweise bei über 200 Millionen US-Dollar. Dadurch würden am Standort Charleston voraussichtlich mehr als 200 neue Arbeitsplätze entstehen. Seit dem Jahr 2015 stellt WACKER in Charleston hochreines Polysilicium für die Halbleiter- und die Solarindustrie her, seit 2019 wird dort auch pyrogene Kieselsäure der Marke HDK® produziert.

„Die geplanten Ausbaumaßnahmen in Charleston sind ein konsequenter Schritt, um Charleston zu einem vollintegrierten Verbund-

standort auszubauen, und eine wichtige Voraussetzung, um unser Wachstum wie geplant zu beschleunigen“, erläutert Vorstandsvorsitzender Dr. Christian Hartel den strategischen Hintergrund der beabsichtigten Investitionsmaßnahme. WACKER peilt bis zum Jahr 2030 einen Umsatz von mehr als zehn Milliarden Euro an, bei einer EBITDA-Marge von über 20 Prozent.

„Als zweitgrößter Siliconhersteller der Welt ist dieses Geschäft für uns von strategischer Bedeutung. Besonders stark wächst bei den Siliconen die Nachfrage nach hochleistungsfähigen Spezialprodukten. Solche Spezialitäten ermöglichen innovative, maßgeschneiderte Lösungen in Schlüsselbranchen wie der Automobil-, Bau- und Elektronikindustrie und der Medizintechnik. Durch den Ausbau unserer Kapazitäten wollen wir unsere Kunden nach besten Kräften unterstützen“, hob der Konzernchef hervor.

„In den USA ist der Bedarf an Siliconen in den vergangenen Jahren überproportional gewachsen“, betonte David Wilhoit, Leiter der US-Tochtergesellschaft Wacker Chemical Corporation. „Mit dieser umfassenden Investitionsoffensive bauen wir unsere Position im zweitgrößten Chemiemarkt der Welt weiter aus.“

Destillationskolonnen zur Herstellung von Trichlorsilan am Standort Charleston im US-Bundesstaat Tennessee. WACKER produziert dort seit 2015 hochreines Polysilicium, seit 2019 auch pyrogene Kieselsäure der Marke HDK®.





Puja-Zeremonie zur Eröffnung des neuen Siliconstandorts Panagarh: Bei diesem traditionellen hinduistischen Ritual werden unter anderem Speisen geopfert.

## NEUER SILICON- STANDORT IM INDISCHEN PANAGARH ERÖFFNET



WACKER stärkt Position als führender Hersteller in Indien

**W**ACKER hat Anfang Juli im indischen Panagarh, 160 Kilometer nordwestlich von Kalkutta, einen neuen Produktionsstandort für Silikonkautschuke und gebrauchsfertige Siliconcompounds eröffnet. In einer weiteren Ausbaustufe sollen dort mittelfristig auch Siliconöle und Siliconemulsionen hergestellt werden. In den nächsten Jahren wird das Unternehmen einen mittleren zweistelligen Millionen-Euro-Betrag in Panagarh investieren. Am Standort entstehen in der ersten Ausbauphase rund 100 neue Arbeitsplätze.

Das im WACKER-Konzern vollkonsolidierte indische Joint Venture Wacker Metroark Chemicals (WMC) betreibt seit 1999 in Amtala, einem Vorort von Kalkutta, einen Produktionsstandort für Silicone. Das neue Werk Panagarh ist mit einer Fläche von 165.000 Quadratmetern dreimal so groß wie der bisherige Standort Amtala, in dem auch weiterhin Siliconöle und Siliconemulsionen für die Kosmetik- und Körperpflegeindustrie produziert werden.

„Panagarh bietet eine exzellente Infrastruktur und eine sehr gute Anbindung an das indische Bahn- und Straßennetz. Vor allem aber bietet der Standort viel Platz, den wir dazu nutzen werden, unsere Produktionskapazität in Indien und damit unsere Marktposition auf dem indischen Subkontinent signifikant auszubauen“, sagte WACKER-Vorstandsmitglied Auguste Willems bei der Eröffnung. „Durch die neue Produktion

werden sich unsere Siliconmengen, die wir in Indien herstellen, mittelfristig verdoppeln.“

WACKER wird die Produktion an dem neuen Standort stufenweise ausbauen. Derzeit werden hoch- und raumtemperaturvernetzende Festsilikonkautschuke, Flüssigsilikonkautschuke und gebrauchsfertige Siliconcompounds der Marke SILMIX® in Panagarh hergestellt. Solche Produkte werden insbesondere in der Elektromobilität, der Medizintechnik und der elektrischen Energieübertragung eingesetzt. In der nächsten Stufe ist die Produktion von Siliconölen und Siliconemulsionen für Kosmetik-, Textil- und Pflegemittelanwendungen geplant. „Auf diese Weise können wir unsere Kunden in Indien noch besser und schneller mit unseren Siliconspezialitäten versorgen“, betonte Willems. „Wir werden diesen Standort Schritt für Schritt ausbauen und damit unsere führende Position als größter Siliconhersteller Indiens weiter stärken.“

Soumitra Mukherjee, President und Managing Director des Joint Ventures Wacker Metroark Chemicals, wertete den neuen Standort als wichtigen Meilenstein in der Zusammenarbeit beider Unternehmen. „Mit dem Zusammenschluss von WACKER und Metroark vor fast einem Vierteljahrhundert wurde der Grundstein für eine erfolgreiche Partnerschaft gelegt. Der neue Standort Panagarh wird diese deutsch-indische Erfolgsgeschichte fortschreiben.“



## MEHR SILICIUMMETALL AUS NORWEGEN

**Machbarkeitsstudie gestartet: Kapazität am Standort Holla soll um 50 Prozent erhöht werden**

Mittels einer Machbarkeitsstudie bereitet WACKER den Ausbau seiner Produktionskapazität für Siliciummetall am norwegischen Standort Holla vor. In Planung ist der Bau eines neuen Schmelzofens, der die Kapazität in Holla gegenüber dem jetzigen Stand um etwa 50 Prozent erhöhen wird. Außerdem wird untersucht, die Infrastruktur in Holla so auszulegen, dass sie für mögliche weitere Ausbaumaßnahmen bereits vorbereitet ist. Hierzu finden auch Gespräche mit lokalen Behörden und mit Energieversorgern statt. Sofern die Vorbereitungen wie geplant abgeschlossen und die Erweiterungsmaßnahmen behördlich genehmigt

werden, könnte die Entscheidung zum Bau des neuen Schmelzofens gegen Jahresende gefällt werden. Dessen Fertigstellung wäre dann 2025 geplant.

Siliciummetall ist einer der wichtigsten Rohstoffe für WACKER. Es wird für die Herstellung von Siliconen und hochreinem Polysilicium benötigt. Gegenwärtig deckt das in Holla hergestellte Siliciummetall etwa ein Drittel des Bedarfs der deutschen Standorte von WACKER.

„Die geplanten Ausbaumaßnahmen in Holla sind eine wichtige Voraussetzung, um unser Wachstum wie geplant zu beschleunigen“, erläutert Vorstandsvorsitzender Dr. Christian Hartel den strategischen Hintergrund der

Wacker Chemicals Norway AS produziert am Standort Holla Siliciummetall für die Herstellung von Siliconen und hochreinem Polysilicium.

Investitionsmaßnahme. Der Münchner Chemiekonzern peilt bis zum Jahr 2030 einen Umsatz von mehr als zehn Milliarden Euro an, bei einer EBITDA-Marge von über 20 Prozent.

„Um die hohe Kundennachfrage nach unseren Siliconspezialitäten und nach unserem qualitativ besonders hochwertigen Polysilicium bedienen zu können, müssen wir sicherstellen, dass wir dafür jederzeit Siliciummetall in ausreichender Menge zur Verfügung haben. Der Ausbau unserer Eigenproduktion macht uns unabhängiger von Preisschwankungen an den Rohstoffmärkten und steigert unsere Versorgungssicherheit, sowohl in Zeiten hoher Nachfrage als auch bei Problemen im Zusammenhang mit Einschränkungen in den globalen Lieferketten“, hob der Konzernchef hervor.

Gleichzeitig sind der Kapazitätsausbau sowie die Erweiterung und Modernisierung der Infrastruktur ein entscheidender Baustein dafür, dass WACKER wie geplant bis zum Jahr 2030 seine Treibhausgasemissionen halbieren kann. Der Standort Holla spielt hierbei eine Schlüsselrolle. „Die Herstellung von Siliciummetall ist sehr energieintensiv“, erklärt Dr. Robert Gnann, Leiter des Geschäftsbereichs WACKER SILICONES. „Um die Treibhausgasemissionen in einer solchen Produktion massiv zu senken, müssen die Anlagen dem neuesten Stand der Technik entsprechen. Genau darauf zielen wir mit dem Kapazitätsausbau ebenso wie mit den geplanten Infrastrukturmaßnahmen in Holla ab.“

Weiterer Hebel zur Senkung der Emissionen ist der Einsatz von Strom aus erneuerbaren Quellen. Kürzlich hatten WACKER und der norwegische Stromerzeuger Statkraft einen Liefervertrag über grünen Strom aus Wasserkraft abgeschlossen (siehe Beitrag auf Seite 7).

## NEUER FORSCHUNGSCAMPUS IN DEN USA ERÖFFNET



**Innovationszentrum in Ann Arbor ist zugleich neuer Firmensitz der Wacker Chemical Corporation**

WACKER hat Mitte Mai im US-amerikanischen Ann Arbor (Michigan) ein regionales Innovationszentrum eröffnet. Das Forschungsgebäude, in dem künftig margenstarke Biotech- und Siliconspezialitäten für Hightech-Anwendungen entwickelt werden, dient ferner als Firmensitz der Tochtergesellschaft Wacker Chemical Corporation (WCC), die für die Geschäftsaktivitäten des Konzerns in Nord- und Mittelamerika zuständig ist.

Der neue Campus in Ann Arbor umfasst 70.000 Quadratmeter, das Gebäude selbst beherbergt auf 13.000 Quadratmetern 20 Entwicklungs- und Analyselabors. Insgesamt investierte WACKER in den neuen Campus rund 40 Millionen Euro.

„Nach China sind die USA der größte Absatzmarkt für Chemie- und Siliconprodukte“, sagte Dr. Robert Gnann, Leiter des Geschäftsbereichs WACKER SILICONES, bei der Eröffnung. „Unser neues Innovationszentrum ist eine wesentliche Voraussetzung, um Kunden in Nordamerika mit maßgeschneiderten Siliconspezialitäten zu bedienen, die in einer Vielzahl von Anwendungsfeldern eingesetzt werden.“

WACKER wird damit zum bevorzugten Ansprechpartner für Kunden, die nachhaltige und zukunftsweisende Lösungen für Produkte und Technologien von morgen suchen.“ Mit der Entscheidung, seine regionale Forschungs- und Entwicklungskompetenz in Ann Arbor zu bündeln und auszubauen, setzt das Unternehmen voll auf Wachstum. „In den nächsten Jahren werden wir unsere Marktposition als Hersteller von Siliconspezialitäten

in dieser wichtigen Region konsequent ausbauen“, betonte Gnann.

Das neue Innovationszentrum beherbergt auch die Verwaltungszentrale der Wacker Chemical Corporation. Management, Vertrieb und Verwaltung – insgesamt über 200 Mitarbeiter – zogen bereits Mitte April vom bisherigen Firmensitz am Produktionsstandort Adrian nach Ann Arbor. In Adrian, wo WACKER seit über 50 Jahren Silicone produziert,

werden weiterhin Siliconöle, Siliconemulsionen und Siliconkautschuke hergestellt.

„Mit seinen vielen Forschungs- und Bildungseinrichtungen ist Ann Arbor in Sachen Forschung führend im Bundesstaat Michigan“, sagte WCC-Präsident David Wilhoit. „Unsere Präsenz in dieser attraktiven Universitätsstadt mit ihrer hohen Lebensqualität wird sich für uns auch auf die Suche nach hochqualifizierten Nachwuchskräften positiv auswirken.“



Eröffnung des neuen Innovationszentrums in Ann Arbor: Von der Nähe zur angesehenen University of Michigan will WACKER auch bei der Gewinnung hochqualifizierter Nachwuchskräfte profitieren.



Blick ins Biotechnikum von WACKER: Am Consortium in München betreibt der Konzern bereits seit den 1980er-Jahren Forschung im Bereich Biotechnologie.

## WACKER-FORSCHUNG BAUT BIOTECHNOLOGY CENTER IN MÜNCHEN AUF

Zentrum mit 90 Wissenschaftlern soll Wachstum der Life-Science-Sparte vorantreiben

Der WACKER-Konzern investiert einen zweistelligen Millionenbetrag in den Bau eines Biotechnology Centers am Standort München, das im Jahr 2024 in Betrieb gehen soll. „Mit dem WACKER Biotechnology Center bündeln und intensivieren wir unsere Forschungsaktivitäten im Bereich Biotechnologie. Die zusätzlichen Kapazitäten, die wir hier schaffen, werden das Wachstum unserer Life-Science-Sparte beschleunigen“, kommentiert WACKER-Vorstandschef Dr. Christian Hartel das Bauvorhaben.

Das Unternehmen plant im Rahmen seiner Wachstumsstrategie, die Investitionen in das Biotechnologiegeschäft in den kommenden Jahren deutlich zu steigern. Das Produktportfolio soll über Innovationen, Partnerschaften und Zukäufe erweitert werden. Im Jahr 2030 soll der Geschäftsbereich WACKER BIOSOLUTIONS rund eine Milliarde Euro zum Konzernumsatz beitragen. Der Bau des Biotechnology Centers unterstützt diese Strategie.

Entstehen wird das WACKER Biotechnology Center in München, am Standort des Consortiums, wo das Unternehmen bereits seit über 100 Jahren Grundlagenforschung bündelt, seit den 1980er-Jahren auch im Bereich Biotechnologie. Mit dem Wachstum des Biotechnologiegeschäfts sind die Kapazitäten, die für Forschungsaktivitäten zur Verfügung stehen, an ihre Grenzen gestoßen. Das WACKER Biotechnology Center mit Platz für rund 90 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter soll Abhilfe schaffen. Die Inbetriebnahme des Gebäudes, für das Ende Juni der Grundstein gelegt wurde, soll im Jahr 2024 erfolgen.

Geplant sind Labor- und Technikumsflächen auf rund 2.000 Quadratmetern, verteilt auf drei Stockwerke. Geforscht werden soll hier vorrangig an Verfahren zur Herstellung von Biopharmazeutika, speziell im Bereich Advanced Medicines, sowie an der fermentativen Herstellung von Inhaltsstoffen für Nahrungs- und Nahrungsergänzungsmittel.

## WACKER UND TU MÜNCHEN GRÜNDEN INSTITUT FÜR INDUSTRIELLE BIOTECHNOLOGIE

Einrichtung stärkt Grundlagenforschung als Basis für nachhaltiges Wirtschaften

WACKER und die Technische Universität München (TUM) vertiefen mit der Gründung des TUM WACKER Institute for Industrial Biotechnology ihre Partnerschaft. Ziel des neuen Instituts ist es, die Forschung in der industriellen Biotechnologie in Deutschland auf internationalem Spitzenniveau weiterzuentwickeln. Als Basis für nachhaltiges Wirtschaften sollen mit vereinten Kräften neue Ansätze für die Herstellung von Spezialchemikalien und Wirkstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen erforscht werden. WACKER fördert die Forschung am Institut über die Vertragslaufzeit von sechs Jahren mit

über sechs Millionen Euro. Die neue Einrichtung nimmt ihre Arbeit bereits zum Wintersemester 2022/2023 auf.

„Die industrielle Biotechnologie ist ein Schlüssel auf dem Weg zu einer nachhaltigen Wirtschaftsweise“, sagt Thomas F. Hofmann, Präsident der TUM. „Von der Forschung auf molekularer Ebene über das Chemieingenieurwesen bis zur Prozesstechnik vernetzen wir die Disziplinen miteinander und beschleunigen durch enge Zusammenarbeit mit WACKER den wirksamen Transfer in die industrielle Praxis.“

Die TUM und WACKER arbeiten seit vielen Jahren in unterschiedlichen Bereichen zu-

sammen, um den Austausch zwischen Wissenschaft und Wirtschaft aktiv voranzutreiben.

„Mit der Gründung des Instituts für industrielle Biotechnologie nehmen wir nun gemeinsam ein besonders zukunftsträchtiges Feld in den Fokus“, betonte Dr. Christian Hartel, Vorsitzender des Vorstands der Wacker Chemie AG.

Bei der Erforschung neuer biotechnologischer Produktionssysteme wird ein Schwerpunkt des Instituts auf der Herstellung von Nucleinsäuren liegen, die unter anderem in der Behandlung von Krankheiten eingesetzt werden, zum Beispiel in der Krebstherapie. Als weitere Forschungsfelder stehen die Produktion von niedermolekularen Verbindungen und die Entwicklung von neuen Prozesskonzepten im Vordergrund.

Die Leitung des TUM WACKER Instituts übernimmt Prof. Sonja Berensmeier. Sie gilt als profilierte Expertin auf dem Gebiet neuer bio-funktionaler Materialien und der Prozessentwicklung zur Trennung von biotechnologisch produzierten nieder- und hochmolekularen Biomolekülen. Am Institut sollen in den kommenden sechs Jahren rund 20 Doktorandinnen und Doktoranden forschen.



Dr. Christian Hartel, Vorsitzender des Vorstands der Wacker Chemie AG (l.), und Prof. Dr. Thomas F. Hofmann, Präsident der TU München, bei der Vertragsunterzeichnung



# BETRIEBSSICHER MIT SILICONHARZEN

Statorwicklungen von Elektromotoren werden häufig mit Siliconharzen imprägniert, um dem Antrieb eine hohe Temperaturbeständigkeit und lange Lebensdauer zu verleihen. Mit SILRES® H60 hat WACKER jetzt ein Produkt auf den Markt gebracht, das besonders schnell vernetzt – und sich damit auch für eine Großserienproduktion in der Autoindustrie eignet.

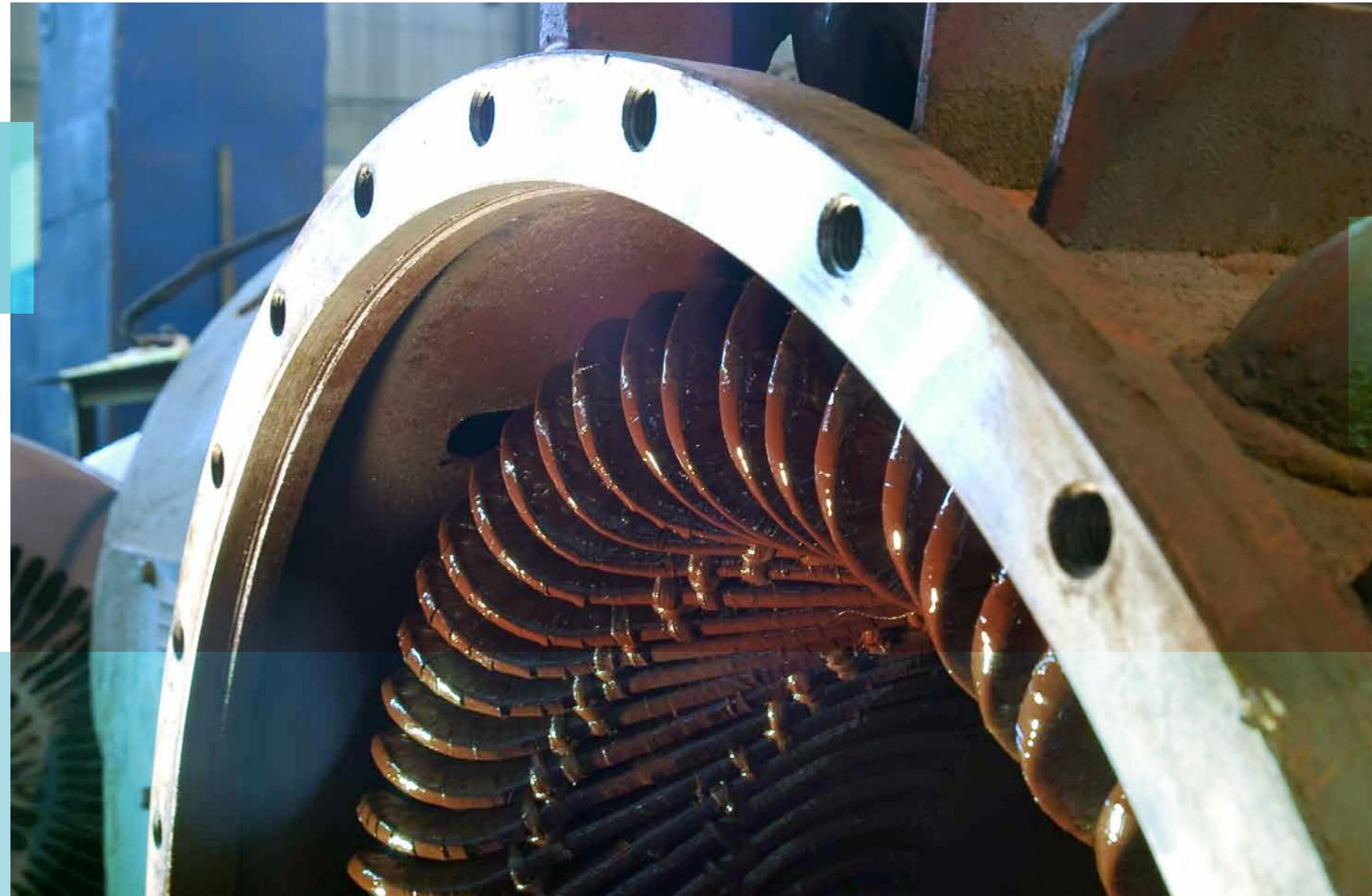
## KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Dr. Christian Ochs**  
Leiter Technisches Marketing  
WACKER SILICONES  
Tel.: +49 8677 83-7358  
christian.ochs@wacker.com

Im Labor wird die Biegefestigkeit des neuen Siliconharzes SILRES® H60 gemessen.

Statoren sind der unbewegliche Teil in Elektromotoren. Ihre Kupferwicklungen können mit Flüssigsiliconharzen der Reihe SILRES® H imprägniert werden, so wie unten bei einem aus Runddraht gewickelten Stator für kleinere Elektromotoren.



Formspule für Elektromotoren von Schienenfahrzeugen: Derartig große Staturen werden per Vakuum-Druck-Verfahren mit SILRES® H62 C imprägniert.

Der Markt für Elektroautos nimmt seit etwa zwei Jahren richtig Fahrt auf: Nach dem Branchenreport des deutschen Center of Automotive Management hatten bereits 13 Prozent aller Neuwagen, die 2021 in Deutschland zugelassen wurden, einen Elektroantrieb. In China, dem mit Abstand weltgrößten Markt für batteriegetriebene Fahrzeuge, sind die Marktanteile ähnlich.

Damit das Vertrauen in Elektroautos weiter wächst, müssen diese ebenso zuverlässig, robust und langlebig sein wie Fahrzeuge

mit Verbrennungsmotor. Die Voraussetzungen dafür sind grundsätzlich gut: Denn während ein Verbrennungsmotor aus rund 2.500 Bauteilen besteht, kommt ein elektrischer Antriebsmotor mit gerade einmal 250 Teilen aus. Elektroautos gelten auch deshalb als wartungsfreundlich.

Doch selbstverständlich werden auch an diese Komponenten hohe Anforderungen gestellt – zum Beispiel an die drahtgewickelten Staturen, die häufig in Elektromotoren eingesetzt werden. Die Imprägnierung der Wicklungen, die aus lackisoliertem Kupfer-

runddraht gefertigt sind, stellt den letzten Arbeitsschritt der Statorfertigung dar. Zur Imprägnierung wird stets ein Harz eingesetzt, das zu einem elektrisch nichtleitenden Duromer aushärtet. Das bei der Applikation flüssige Imprägnierharz dringt in die Spalte zwischen den einzelnen Windungen und in die Hohlräume der Wicklung ein. Nach der Aushärtung des Harzes sind die Windungen mit einer festen Harzschicht überzogen.

„Wicklungs Imprägnierungen auf Siliconbasis sind dafür bekannt, dass sie dem Elektromotor eine außerordentlich hohe Tempe-

raturbeständigkeit und lange Lebensdauer verleihen“, erklärt Dr. Klaus Angermaier, Leiter des Business Teams Industrial Solutions für den europäischen und lateinamerikanischen Markt bei WACKER SILICONES. Als besonders effektiv gilt die Imprägnierung mit einem lösemittelfreien Phenylsiliconharz. Bislang stand solch ein Imprägnierharz nur in einkomponentiger Form zur Verfügung; seine Verarbeitung war recht zeitaufwendig und arbeitsintensiv.

Abhilfe schafft das neue Phenylsiliconharz SILRES® H60, das WACKER seit Anfang 2021

anbietet. „Dieses zweikomponentig formulierte Produkt zeichnet sich durch eine hohe Vernetzungsgeschwindigkeit aus“, erklärt Dr. Christian Ochs, Leiter eines anwendungstechnischen Labors bei WACKER, der für die Entwicklung dieses Siliconharzes verantwortlich war. „SILRES® H60 wurde speziell für die Träufel Imprägnierung konzipiert. Es ermöglicht den Aufbau eines schnellen und automatisierten Imprägnierungsprozesses, der sich problemlos in die Fertigungslinie einer Großserienproduktion von Elektromotoren integrieren lässt“, betont der Chemiker.

**„Imprägnierungen auf Siliconbasis verleihen einem Elektromotor eine außerordentlich hohe Temperaturbeständigkeit und lange Lebensdauer.“**

Dr. Klaus Angermaier,  
Leiter Business Team Industrial Solutions,  
WACKER SILICONES

## Serienreif: SILRES® H60 ermöglicht einen schnellen und automatisierten Imprägnierungsprozess.

### DIE IMPRÄGNIERUNG VERBESSERT IN MEHRERER HINSICHT DIE EIGENSCHAFTEN DES STATORS:

**1.** optimiert die Imprägnierung die elektrische Isolation.

**2.** verfestigt sie die gesamte Wicklung mechanisch, indem das Harz die einzelnen Windungen und Drahtlagen untereinander verbindet. Als Folge dieser Fixierung können sich die Windungen nicht mehr gegeneinander bewegen, wodurch Vibrationen und Abrieb vermieden werden. Dies beugt Schäden an der Primärisolation der Kupferdrahtwicklungen vor. Die Primärisolation besteht in der Regel aus einer sehr dünnen Lackschicht.

**3.** unterstützt die Imprägnierung die Wärmeabführung aus der Kupferwicklung in Richtung Stator-Blechpaket, verbessert also das Wärmemanagement und steigert daher die Temperaturbeständigkeit des Stators – ein wichtiger Effekt, gilt doch die Überhitzung als eine der Hauptursachen für den Ausfall von Elektromotoren.

**4.** schützt das Harz die Wicklung vor Feuchtigkeit, Salznebeln und anderen von außen einwirkenden Medien.

Durch die Auswahl des Harzes kann der Motorenhersteller die Eigenschaften der Imprägnierung bedarfsgerecht einstellen. „Bei vielen Elektromotoren ist es sinnvoll und völlig ausreichend, die Wicklungen mit einem organischen Harz, etwa einem ungesättigten Polyesterharz oder einem Epoxidharz, zu imprägnieren“, weiß WACKER-Chemiker Christian Ochs. Sind allerdings beim späteren Einsatz des Motors erhebliche Belastungen durch Hitze oder Medien zu erwarten, bietet die Imprägnierung mit einem Phenylsiliconharz den bestmöglichen Schutz.

Ausgehärtete Phenylsiliconharze sind thermisch und chemisch resistent. Sie altern unter Temperatur- und Witterungseinflüssen deutlich langsamer als organische Harze. Ihre hohe Beständigkeit macht sich in der Wicklungs- imprägnierung besonders bei solchen Motoren bemerkbar, die im Betrieb mit starken Strömen belastet werden, kompakt gebaut sind und nicht aktiv gekühlt werden. Im Ergebnis verleiht eine Siliconharz-Imprägnierung den Motoren auch unter Überlast eine hohe Betriebssicherheit.

### LÖSEMITTELFREIER KLASSIKER

Für seine gute Imprägnierungswirkung bekannt ist das einkomponentige Phenylsiliconharz SILRES® H62 C der Wacker Chemie AG, das sich seit über 35 Jahren in Traktionsmotoren von elektrischen Schienenfahrzeugen bewährt. Schon in den 1970er-Jahren wurde dieses Harzsystem von dem Schweizer Hersteller Brown, Boveri & Cie (heute ABB) für E-Loks und ab den 1980er-



Gelierzitmessung: Im Labor wird die Reaktivität der WACKER-Siliconharze gemessen. Messkurven finden Sie auf Seite 24.



Rauchgasventilatoren in einem Straßentunnel. Die Antriebsmotoren der Ventilatoren werden im Brandfall sehr stark thermisch belastet. Eine Imprägnierung mit SILRES® H60 bietet den bestmöglichen thermischen Schutz.

### ERFOLGREICH IM BRANDSCHUTZ

SILRES® H60 wird bereits erfolgreich in Rauchgasventilatoren genutzt, die in Tunneln einen wichtigen Baustein der Brandschutzmaßnahmen darstellen. Das hitzestabile Silicon-Imprägnierharz sorgt dafür, dass die Ventilator-motoren im Brandfall selbst bei einer Umgebungstemperatur von bis zu 400 °C zuverlässig über mindestens zwei Stunden funktionieren, um die toxischen Brandgase rasch abzuleiten und den Rettungskräften das Sichern und Evakuieren der Gefahrenstelle möglichst lange zu erleichtern. Dies entspricht der Klassifizierung F400 – 120 nach EN 12101-3 und EN 13501-4.

Jahren für die damals neue Technologie der Hochgeschwindigkeitszüge eingesetzt. Seit 2007 wird es auch in Antriebsmotoren von Hybrid- und Elektroautos verwendet. Anders als viele organische Imprägnierharze enthält dieses Produkt weder Lösemittel noch Reaktivverdünner. Die flüssige Formulierung wird üblicherweise bei Temperaturen zwischen 60 und 80 °C appliziert und bei Temperaturen zwischen 170 und 200 °C ausgehärtet, wobei das Material durch eine platinkatalysierte Additionsreaktion vernetzt.

„Trotz seines mittlerweile außergewöhnlich langen Lebenszyklus ist SILRES® H62 C mitnichten ein unzeitgemäßes Produkt, sondern weiterhin hochaktuell“, betont

Dr. Christian Ochs. So werden derzeit in verschiedenen Großstädten weltweit neue U-Bahn-Generationen eingeführt, deren Elektromotoren mit dem Siliconharz SILRES® H62 C von WACKER imprägniert sind.

Als einkomponentige Formulierung enthält SILRES® H62 C einen Inhibitor, der die Vernetzungsreaktion verlangsamt. Dies ist vorteilhaft, wenn das Harz im klassischen Tauchverfahren oder im Vakuum-Druck-Verfahren (vacuum pressure impregnation, VPI) auf die Wicklungen appliziert wird. Diese Verfahren werden vor allem bei großen Maschinen angewendet, etwa zur Imprägnierung von Eisenbahn-, Straßenbahn- und U-Bahn-Traktionsmotoren und von Traktionsmotoren der dieselektrisch angetriebenen Großmuldenkipper für den Tagebau. Hierbei muss das flüssige Harz beim Durchtränken der Wicklung lange in einem verarbeitungsfähigen Zustand verbleiben, darf also nicht zu schnell gelieren und aushärten. In der Automobilindustrie gilt dagegen die niedrige Vernetzungsgeschwindigkeit des einkomponentigen Siliconharzes als Nachteil – steht doch die langsame Aushärtung dem Ziel im Weg, Statorwicklungen in großen Stückzahlen in kurzer Zeit zu imprägnieren.

„Unsere Kunden aus der Automobilindustrie gaben den Anstoß, eine anwendungsfertige Phenylsiliconharz-Formulierung zu entwickeln, die einen schnellen und automatisierten Imprägnierungsprozess ermöglicht und hinsichtlich der Imprägnierungswirkung dem etablierten einkomponentigen Produkt entspricht“, berichtet WACKER-Manager

Dr. Klaus Angermaier. Dies gelang WACKER mit SILRES® H60. Bei diesem Imprägnierharz handelt es sich um eine zweikomponentige Formulierung, die auf den gleichen Siliconharz-Präpolymeren basiert, die auch im einkomponentigen Produkt enthalten sind.

Weil das neue Produkt SILRES® H60 zweikomponentig formuliert ist, konnten die Entwickler für eine kurze Vernetzungszeit sorgen. So wurde es beispielsweise möglich, auf den Einsatz eines Inhibitors zu verzichten, wie er bei einkomponentigen Silicon-Imprägnierhar-

zen notwendig ist. Damit entfiel ein Faktor, der die Vernetzungsgeschwindigkeit begrenzt. Darüber hinaus formulierten die WACKER-Fachleute neben dem Platinkatalysator einen weiteren Beschleuniger für die Hydrosilylierungsreaktion ein. Dieser ist vor allem in der Anfangsphase der thermischen Aushärtung wirksam und bewirkt somit eine besonders schnelle Gelierung.

#### TURBO EINGESCHALTET

Auf diese Weise gelang die Entwicklung eines Silicon-Imprägnierharzes, dessen Vernetzungsgeschwindigkeit vergleichbar mit der von organischen Imprägnierharzen ist. Die Vernetzungsdauer hängt stark von der Temperatur ab (s. Grafik links oben). So beträgt seine Gelierzeit bei 150 °C circa 15 Minuten; bei dieser Temperatur ist das Material nach sechs Stunden vollständig ausgehärtet. Gelierzeit und Aushärtungsdauer verkürzen sich auf sieben Minuten beziehungsweise zweieinhalb Stunden, wenn bei 180 °C vernetzt wird.

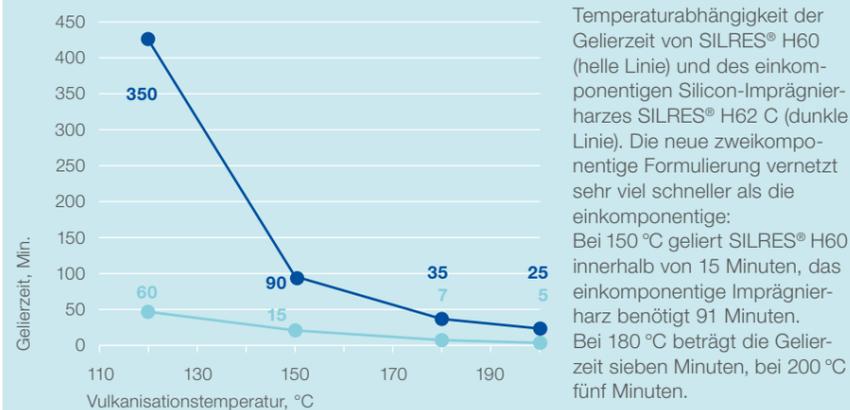
Zur Verarbeitung werden die beiden Komponenten im Verhältnis 10:1 gemischt. Die Viskosität der Mischung ist stark temperaturabhängig (s. Grafik links unten): Bei 25 °C beträgt die kinematische Viskosität zirka 1.000 mm<sup>2</sup>/s, beim Erwärmen auf 80 °C fällt sie um den Faktor 10 ab. Dieser Effekt wird im Imprägnierungsprozess genutzt. Damit das Harz möglichst dünnflüssig ist und schnell in die zu imprägnierende Wicklung eindringt, werden sowohl das Harz als auch die zu imprägnierende Wicklung vorgewärmt. Dabei wird in der Praxis meist eine Temperatur von 60 °C eingestellt.

So wie das bewährte klassische Produkt ist auch das neue zweikomponentige Siliconharz lösemittel- und reaktivvernetzerfrei und vernetzt durch eine platinkatalysierte Additionsreaktion zu einem Duromer der Härte 65 Shore D.

Das ausgehärtete transparente Harz hat eine nichtklebrige und hydrophobe Oberfläche. Mit einer Durchschlagsfestigkeit von 27 kV/mm,

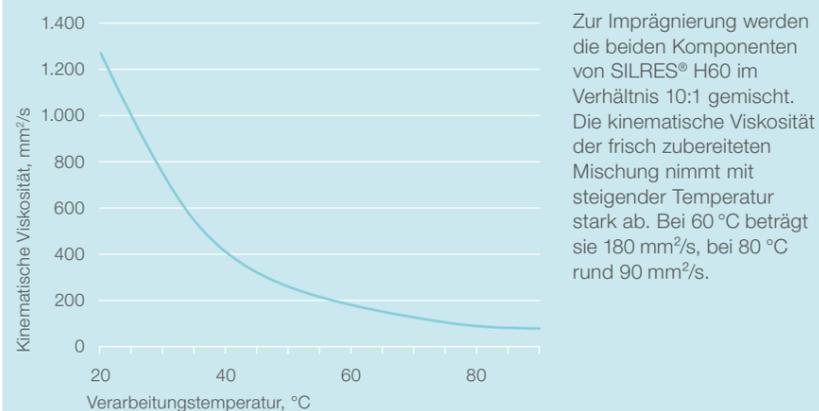
#### GELIERZEIT IN ABHÄNGIGKEIT VON DER TEMPERATUR

SILRES® H62 C und SILRES® H60 im Vergleich



#### TEMPERATURABHÄNGIGKEIT DER VISKOSITÄT VON SILRES® H60

A und B im Verhältnis 10:1 gemischt



Silicone spielen eine wichtige Rolle für die Elektromobilität. Bauteile von Elektromotoren werden beispielsweise mit Siliconharzen imprägniert, um mechanische und thermomechanische Spannungen abzufedern.

gemessen nach IEC 60243-1 (23 °C, 50 Hz, Luft als Umgebungsmedium), ist das Harz ein sehr guter elektrischer Isolator. Das Material ist chemisch weitgehend inert, alterungsbeständig und widersteht einer lang anhaltenden Hitzebelastung. Es verkräftet dauerhaft Temperaturen bis über 200 °C, sodass eine Wicklungs Imprägnierung mit SILRES® H60 den thermischen Isolierstoffklassen H und höher nach DIN EN 60085 entspricht. Kurzfristig widersteht das Harz auch Temperaturspitzen deutlich jenseits der ermittelten Dauereinsatztemperatur.

#### VERARBEITUNG IM TRÄUFELVERFAHREN

Seine schnelle Vernetzung prädestiniert SILRES® H60 für die Träufel Imprägnierung von Wicklungen aus einem Kupferdraht. Zur Verarbeitung im Tauchverfahren oder durch VPI eignet sich das neue Harz wegen seiner kurzen Gelierzeit nicht.

Bei der Träufel Imprägnierung wird der zu imprägnierende Stator auf einen Klemmdorn gespannt, leicht schräg gestellt und in Rotation versetzt, sodass er sich um seine eigene Längsachse dreht. Aus mehreren Dosierdüsen wird das Imprägnierharz kontinuierlich auf den Wickelkopf des sich fortwährend drehenden Stators aufgeträufelt. Die Schwerkraft und die Kapillarkräfte ziehen die Flüssigkeit in die Wicklung und sorgen zusammen mit der Drehbewegung dafür, dass sich das Harz gleichmäßig im Stator verteilt. Zugleich hält die Rotation das flüssige Harz in der Spule und verhindert dadurch, dass das Imprägnierharz ungenutzt aus dem Stator ausfließt. Nach dem Beträufeln durchläuft der sich drehende Stator eine Heizstrecke, wobei das Harz geliert und aushärtet.

Auf diese Weise wird in einem schnellen, ressourcenschonenden und sauberen Prozess eine hohe Imprägnierungsqualität bei geringen Harz-Auftragsmengen erreicht. Die

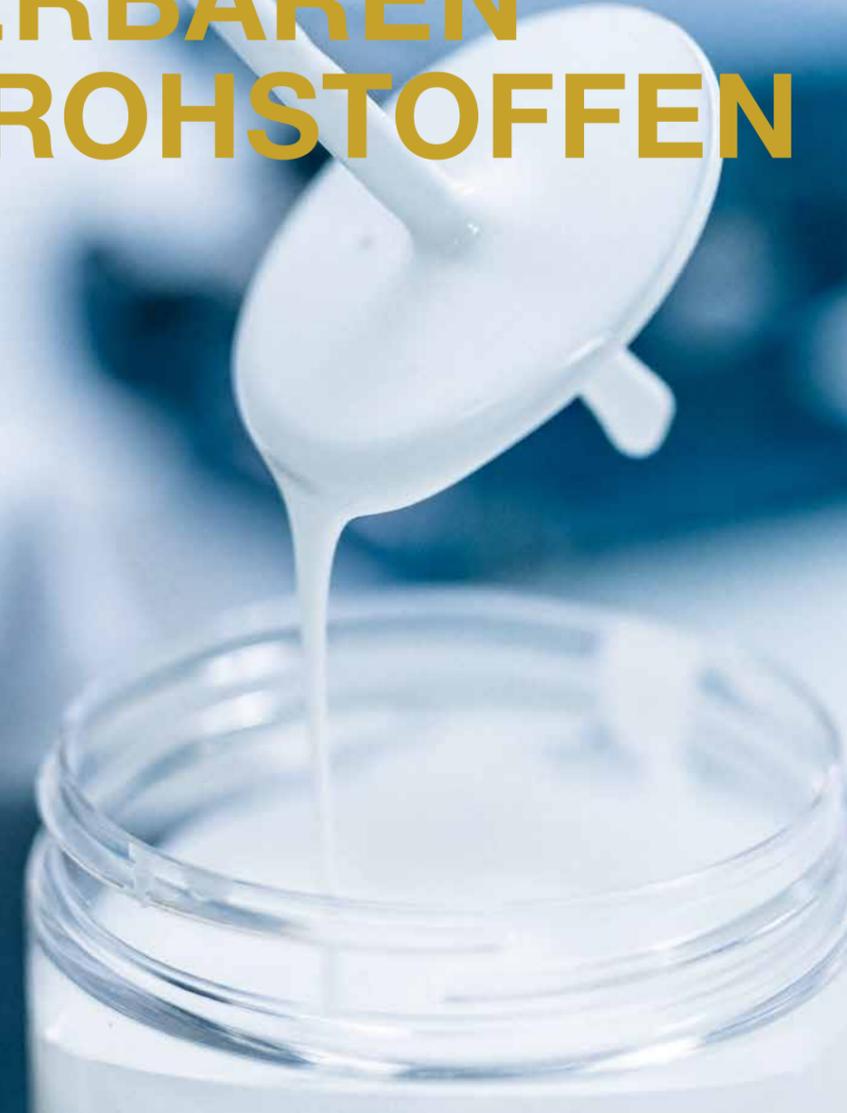
Träufel Imprägnierung wird in Anlagen durchgeführt, in denen der gesamte Prozess automatisiert abläuft. Die Kunst des Harz-Verarbeiters besteht darin, an der Träufelanlage alle Prozessparameter korrekt einzustellen – von der Auftragsmenge des Harzes über den Neigungswinkel der Wicklung und die Rotationsgeschwindigkeit bis hin zum Temperatur- und Zeitprogramm für die Vernetzung. Moderne Träufelanlagen lassen sich problemlos in Motorenfertigungslinien integrieren.

„Mit SILRES® H60 steht den Herstellern von Elektromotoren erstmals ein Phenylsiliconharz für die Wicklungs Imprägnierung zur Verfügung, das sich so zügig verarbeiten und aushärten lässt wie ein organisches Harz“, fasst Dr. Klaus Angermaier die Vorteile des neuen Produkts zusammen. „Damit öffnet es das Tor zu einer schnellen Großserienfertigung von besonders zuverlässigen und langlebigen Antriebsmotoren.“



# POLYMERE

## AUS ERNEUERBAREN ROHSTOFFEN



Mit der Einführung von Klebstoffen, die auf erneuerbaren Rohstoffen basieren, unterstützt der finnische Hersteller Kiilto die Papier- und Verpackungsindustrie dabei, ihre Umweltziele zu erreichen.

Das finnische Chemieunternehmen Kiilto will schon 2028 klimaneutral sein. Die WACKER-Experten stießen daher auf offene Ohren, als sie Kiilto Bindemittel vorstellten, bei denen rechnerisch 100 Prozent der fossilen Rohstoffe durch zertifizierte erneuerbare Rohstoffe wie Biomasse ersetzt wurden.

Das Unternehmen Kiilto besteht seit über 100 Jahren und wird in vierter Generation von der Familie Solja geleitet. Wenn solch ein traditionsreiches Familienunternehmen ein „Versprechen gegenüber der Umwelt“ abgibt, wie dies Kiilto 2018 getan hat, dann ist dessen Erfüllung für die fast 1.000 Mitarbeiter eine Ehrensache.

„Wir möchten in unserer Branche führend im Umweltschutz sein, was sich in allen unseren Aktivitäten – von der Auswahl der Rohstoffe bis hin zu Verpackung, Energie, Logistik und Dienstleistungen – niederschlägt“, erklärt Maija Kulla-Pelonen, Managerin für Forschung und Entwicklung bei Kiilto. „Daher wählen wir erneuerbare Rohstoffe, wann immer es möglich ist, und reduzieren kontinuierlich den Einsatz fossiler Rohstoffe.“

Kiilto hat sich in vier Geschäftsbereichen organisiert, von denen einer Klebstoffe für die Industrie produziert und vertreibt.

In vielen dieser Klebstoffe haben sich Vinylacetat-Ethylen(VAE)-Polymere der Marke VINNAPAS® bewährt. Diese polymeren Bindemittel von WACKER sorgen für die Haftung der Klebschichten zwischen den zusammenzufügenden Oberflächen. Das gilt insbesondere für Oberflächen aus Papier – unbeschichtet oder lackiert –, Pappe und Kunststoffolie.

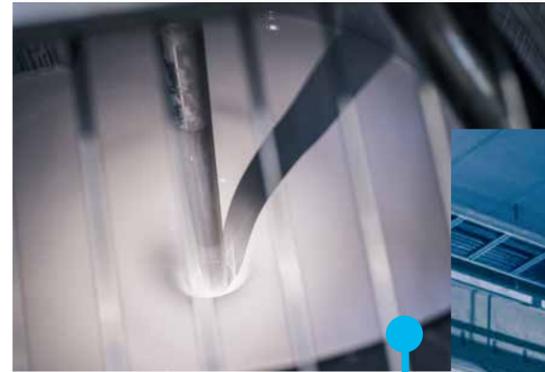
WACKER stellt aus Ethylen und Essigsäure zunächst Vinylacetat-Monomer her, das dann – wiederum unter Einsatz von Ethylen – zu VAE copolymerisiert wird. Bis vor einigen Jahren wurden diese Polymere ausschließlich auf Basis fossiler Rohstoffe hergestellt.

2019 präsentierte WACKER dann auf der Fachmesse European Coatings Show in Nürnberg polymere Bindemittel auf VAE-Basis, die laut einem zertifizierten Massenbilanzverfahren rechnerisch vollständig aus erneuerbaren Rohstoffen stammen. Kunden wie Kiilto steht

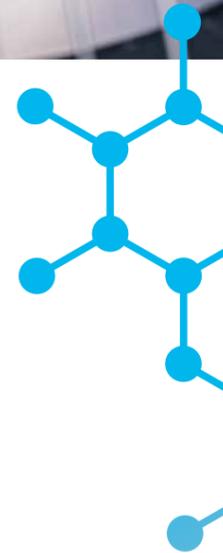


Blick in die Produktionshallen (links) und Labors von Kiilto: Die ständige Verbesserung seiner Produkte im Hinblick auf ihre Umweltfreundlichkeit gehört zu den Zielen des finnischen Unternehmens.





Der Umweltaspekt von Klebstoffen der Reihe Kiilto Pro Pack Eco beruht nicht nur auf ihrer Rohstoffbasis, sondern wird darüber hinaus in der gesamten Lieferkette berücksichtigt.



# 1919

Kiilto, gegründet vor 103 Jahren, produziert und vertreibt chemische Lösungen in vier Geschäftsbereichen: Bau, Industrieklebstoffe, und professionelle Hygiene und Konsumgüter. Das familiengeführte Unternehmen mit mehr als 1.000 Mitarbeitern ist in elf Ländern Osteuropas und dem Baltikum tätig.

seitdem eine fossile Rohstoffe sparende Alternative zu herkömmlich hergestellten VAE-Polymeren zur Verfügung.

Das Messeteam stand dabei vor der herausfordernden Aufgabe, den Interessenten zu erklären, was eine Zertifizierung nach dem Massenbilanzverfahren bedeutet: Insbesondere musste das Team potenzielle Vorbehalte zerstreuen, dass es sich dabei um eine Marke-

ting-Wortschöpfung handelt, um herkömmlich erzeugten Industrieprodukten einen grünen Anstrich zu geben.

## ZERTIFIZIERTE ROHSTOFFE

Für die Produktion der VAE-Polymeren, die WACKER inzwischen unter dem Namen VINNAPAS® eco wird derzeit biobasierte Essigsäure verwendet. Diese ist nach den internati-

onalen Standards des PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes) zertifiziert – ein Nebenprodukt der Holzverarbeitenden Industrie, etwa der Zellstoffherstellung. Das Holz wiederum stammt aus Wäldern, die nachhaltig bewirtschaftet werden.

Weil der zweite Basisrohstoff für Vinylacetat-Ethylen – das Ethylen – auf dem Markt noch nicht als erneuerbare Variante in den nötigen Mengen und zu wirtschaftlichen Konditionen verfügbar ist, wiegt WACKER diesen fossilen Anteil durch den vermehrten Einsatz von biobasierter Essigsäure rechnerisch wieder auf. Die petrochemische Rohstoffquelle wird damit quasi „kompensiert“. Dies geschieht nach den Vorgaben des Standards REDcert<sup>2</sup>, der die

stoffliche Verwendung von Biomasse oder anderen erneuerbaren Rohstoffen in der chemischen Industrie zertifiziert. Dass dabei alles mit rechten Dingen zugeht und WACKER sich an die REDcert<sup>2</sup>-Vorgaben hält, wird von einem Prüfer auditiert und zertifiziert, der beim TÜV Nord akkreditiert ist.

WACKER verarbeitet die biobasierte Essigsäure in seinen bestehenden Anlagen gemeinsam mit der Essigsäure fossiler Herkunft. Somit entstehen VAE-Polymeren, in denen die Atome zum Teil aus erneuerbaren und zum Teil aus fossilen Rohstoffen stammen. Anschließend trennt WACKER die hergestellte Menge an VAE-Polymeren gemäß dem Massenbilanzansatz rechnerisch in zwei Anteile. Das Endpro-

dukt auf Basis von biobasierter Essigsäure ist im Labor nicht von dem Polymer auf fossiler Basis zu unterscheiden, die Qualität ist absolut identisch – nur die eingesetzten Rohstoffe in der Wertschöpfungskette sind eben andere.

## EXAKT BERECHNET

„Den Anteil, dem wir die Bezeichnung VINNAPAS® eco zuweisen, wählen wir dabei genau so groß, dass er die ursprünglich eingesetzte Menge an erneuerbarem Rohstoff nicht übersteigt“, sagt Lena Kläger, Sustainability Managerin bei WACKER POLYMERS.

Dieses zertifizierte Massenbilanzkonzept überzeugte Kiilto: „Wir meinen, dass dieses Verfahren ein erster, wichtiger Schritt in Rich-

„Unsere Kunden verfolgen die gleichen Umweltziele wie wir, nämlich die Förderung der Kreislaufwirtschaft, die Verringerung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks und die Förderung der biologischen Vielfalt.“

**Tomi Takala**, Business Area Director, Industrial Adhesives and Fireproofing, Kiilto



Maija Kulla-Pelonen, F&E- und Innovationsmanagerin, verantwortet bei Kiilto die Entwicklung eines Portfolios von Klebstoffen, die auf VINNAPAS® eco basieren.

„In vielen Fällen ist der Massenbilanzansatz momentan noch eine nachhaltigere Alternative als eine eigenständige biobasierte Produktion, weil bestehende Produktionslinien genutzt werden können, anstatt neue, derzeit noch weniger effiziente Produktionsanlagen zu bauen.“

So beschloss Kiilto, ein Portfolio von Klebstoffen auf den Markt zu bringen, das auf VINNAPAS® eco beruht. Unter dem Namen Kiilto Pro Pack Eco umfasst es 16 verschiedene Produkte für die Papier- und Verpackungsindustrie. Tomi Takala, Direktor dieses Geschäftsfelds bei Kiilto, sagt: „Unsere Kunden verfolgen die gleichen Umweltziele wie wir, nämlich die Förderung der Kreislaufwirtschaft, die Verringerung des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks und die Förderung der biologischen Vielfalt. Nun können wir ihnen Klebstoffe auf der Basis erneuerbarer Rohstoffe anbieten, die genauso hochwertig sind wie unsere etablierten Produkte.“ Tatsächlich kann VINNAPAS® eco die petrochemischen VINNAPAS®-Bindemittel in Formulierungen eins zu eins ersetzen – Qualität und Eigenschaften sind vollkommen identisch.

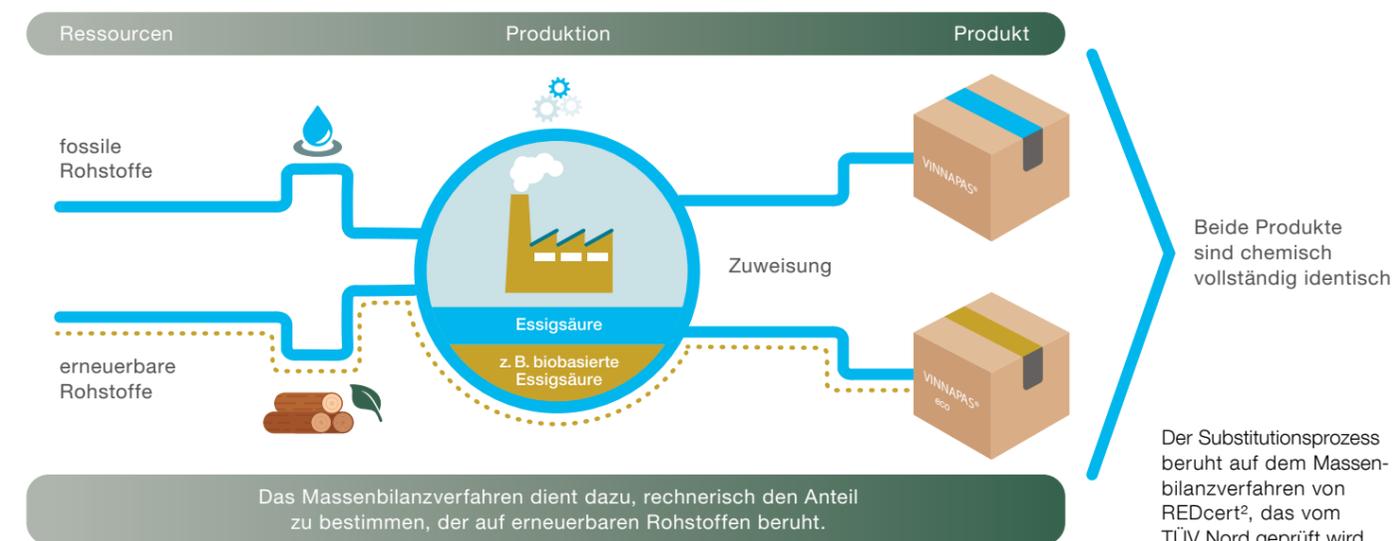


„Wir meinen, dass dieses Verfahren ein erster, wichtiger Schritt in Richtung einer vollständig biobasierten Produktion ist.“

Maija Kulla-Pelonen, Managerin für Forschung und Entwicklung

## EINE ANLAGE FÜR ZWEI EINSATZSTOFFE

VINNAPAS®- und VINNAPAS®-eco-Produkte werden in ein und derselben Anlage produziert. VINNAPAS® eco 8620 E ist ein Bindemittel, das fossile Ressourcen spart. Mit dem Kauf dieses Produkts werden 100 Prozent der fossilen Rohstoffe, die für seine Herstellung benötigt werden, durch nachhaltig zertifizierte erneuerbare Rohstoffe wie Biomasse ersetzt.



### NACHHALTIGKEIT VERPFLICHTET

Die Entscheidung, das Portfolio der Marke Kiilto Pro Pack Eco auf den Markt zu bringen, sei vom Versprechen gegenüber der Umwelt geleitet gewesen, sagt Takala. Somit hätten ökologische und nicht ökonomische Überlegungen den Ausschlag gegeben. „Allerdings sind wir zuversichtlich, dass der von uns eingeschlagene Weg auch aus geschäftlicher Sicht nachhaltig ist“, betont der Kiilto-Manager.

Johan Bülow, Sales Manager Polymere für die skandinavischen und baltischen Länder, freut sich über die Nachhaltigkeitsinitiativen seines finnischen Kunden: „Es ist uns gelungen, gemeinsam mit Kiilto das Geschäft mit VINNAPAS® eco für Klebstoffanwendungen im letzten Jahr auszu-

bauen – und das in einem sehr herausfordernden Geschäftsklima, das infolge der Corona-Pandemie von einer schwierigen Logistiksituation und Rohstoffknappheit gekennzeichnet war.“

Künftig möchten Johann Bülow und sein Team die Zusammenarbeit mit Kiilto vertiefen, vor allem im Bereich des Marketings. „Wir denken da an gemeinsame Workshops für die Industrie, um diese von den Vorteilen massenbilanzierter Produkte zu überzeugen“, sagt der Sales Manager.

Denn jeder Kunde, der sich für VINNAPAS® eco oder ein darauf basierendes Produkt entscheidet, trägt schon jetzt dazu bei, dass in der Produktion von WACKER der Anteil an erneuerbaren Rohstoffen steigt und weniger fossile Rohstoffe benötigt werden. ■

### KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Lena Kläger**  
Sustainability Manager  
WACKER POLYMERS  
Tel.: +49 89 6279-1230  
lena.klaeger@wacker.com



Blick in die Produktion:  
Silicone sind das  
Erfolgsgeheimnis der  
ansprechenden  
Brustprothesen von  
Newteam Medical.

# PERSONALISIERTE PROTHESSEN

Das Start-up Newteam Medical aus dem südfranzösischen Toulouse stellt Brustprothesen aus Siliconkautschuk her, die individuell der Anatomie ihrer Trägerin angepasst werden. Sie wirken verblüffend echt und geben Krebspatientinnen damit einen Teil ihrer Lebensqualität zurück.

**W**ohin? Zu Newteam Medical? Ganz hinten links, die vorletzte Türe!“ Der Hausmeister hinter dem haushohen Gitterzaun hält das Tor auf und weist mit dem Arm den Weg einmal quer durch mehrere nüchterne Bürogebäude und Lagerhäuser. Das Industriegebiet Saint-Jory, rund eine halbe Stunde Fahrtzeit von der südfranzösischen Stadt Toulouse, atmet den Geist der Zweckmäßigkeit: Die sehr funktionale Umgebung ist jedoch schnell vergessen, sobald Newteam-Chefin Leonarda Sanchez die Türe aufgerissen hat. Überschaumende Energie und Herzlichkeit strömen von der Südamerikanerin aus, die schwungvoll ihre Besucher willkommen heißt und sich gleich nach dem ersten „Bonjour“ für die bescheidenen Lokalitäten ihrer Firma für externe Brustprothesen entschuldigt. „Wir sind eine ganz kleine Struktur, ein echtes Start-up“, sagt sie und lächelt über das ganze Gesicht.

## ZEHN JAHRE ENTWICKLUNG

Die Räumlichkeiten sind tatsächlich begrenzt. So sehr, dass die wenigen Mitarbeiter in Schicht arbeiten, weil für alle gleichzeitig kaum genügend Platz wäre. Die Zweckmäßigkeit, die draußen herrscht, findet hier ihre Entsprechung im Kleinen: Ein blank geputzter Metalltisch ist das Zentrum des ersten Raums. Auf ihm liegen eine Waage und ein paar verblüffend echt aussehende Brustprothesen, hier zum Trocknen geparkt, weil der temperierte Trockenschrank nebenan schon voll ist. Unter dem großen Tisch stapeln sich Papiereimer zum Mischen des Silicons, gegenüber im Regal liegen Formen aus Metall – alle fein säuberlich nach Größen



Die Grundierung wird auf die leicht transluzente Prothese aufgetupft.

sortiert. Etwas wohnlicher wirkt der Raum nebenan, in dem zwei Mitarbeiter konzentriert an ihrer Arbeit sitzen.

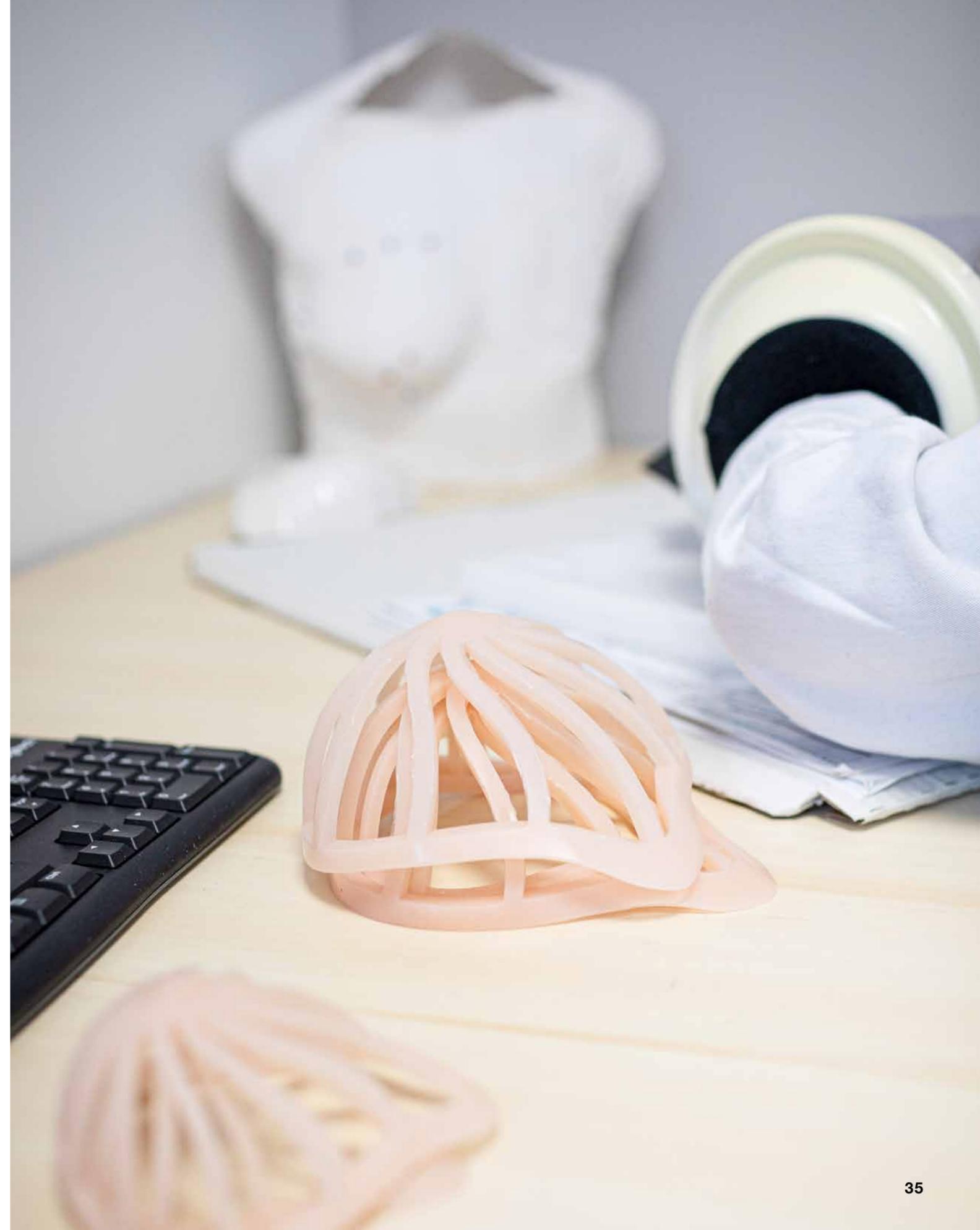
Leonarda Sanchez führt aufgeregt durch ihr kleines Reich und schwankt zwischen Mitteilungsfreude und Zurückhaltung aus Angst, versehentlich Unternehmensgeheimnisse zu verraten. Denn in ihren Produkten, die erst seit 2021 auf dem Markt sind, stecken ein Jahrzehnt Recherche und mehrere Patente. Air'avanti, Meavanti und Suitavanti heißen die drei Produktgruppen, die Newteam Medical anbietet und die in vielerlei Hinsicht anders sind als die Standardprothesen am Markt. „Unsere Prothesen sind personalisiert und immer auf dem neuesten Stand der Innovation. Wir haben ein Patent in Frankreich, der EU und sogar eines in den USA. Gleich drei Aspekte an Einzigartigkeit wurden anerkannt“, erklärt die Chefin mit Stolz und Freude über das Erreichte. Dabei begann alles mit einem persönlichen Schicksalsschlag.

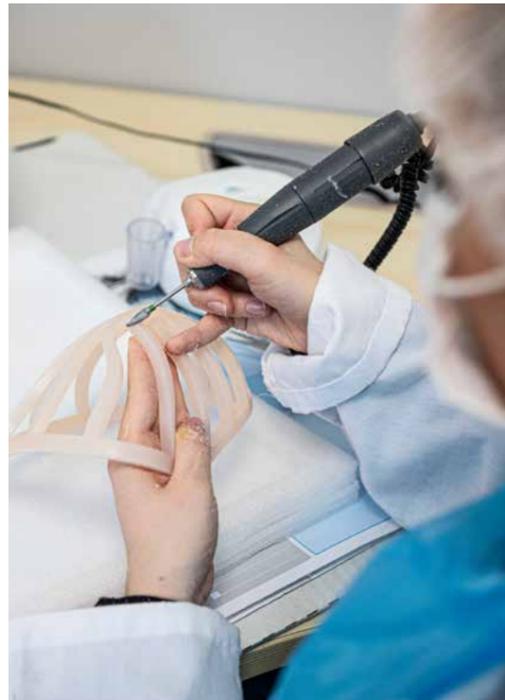
#### PROTHESEN FRÜHER: SCHWER UND UNBEQUEM

Sanchez bekam 2010 Schilddrüsenkrebs, ihre Freundin Brustkrebs. Die Konfrontation mit der Krankheit krepelte das Leben der dreifachen Mutter komplett um. Aber während sie den Krebs besiegte, erlitt ihre Freundin eine Mastektomie. Das heißt: Ihr wurde eine Brust abgenommen. „Sie war nicht die Einzige in meinem Bekanntenkreis. Einen so intimen Teil des Körpers zu verlieren, ist unerträglich.“ Sanchez erlebte mit, mit welchen Schwierigkeiten Frauen danach zu kämpfen haben – psychologisch wie auch ganz praktisch mit den handelsüblichen Prothesen. „Die Standardprothesen waren damals noch sehr schwer und verursachten bei den meisten Frauen akute Rückenprobleme bedingt durch das Ungleichgewicht der beiden Brüste. Ganz zu schweigen von den oft falschen Volumina, die auch optisch keine Harmonie erzeugten.“



Diese Prothesen heißen AIR'AVANTI. Sie werden im Tunnel rechts gereinigt. Im nächsten Schritt folgt die Qualitätskontrolle.





Eine AIR'AVANTI Prothese wird von Hand nachgeschliffen.

Bei der Personalisierung werden Parameter wie der Hautton und die individuelle Pigmentierung berücksichtigt.



# 10

Minuten brauchen die WACKER-Silicone, die für die MEAVANTI-Prothesen genutzt werden, im Trockenschrank zum Vulkanisieren.

## TRAGEKOMFORT UND ÄSTHETIK

Das muss doch besser gehen, sagte sich Leonarda Sanchez und machte sich an die Arbeit – ohne gänzlich Vorwissen in Medizin, Chemie oder Materialkunde. „Ich bin eine Tüftlerin. Mein mathematischer Hintergrund vom Beginn meines Berufslebens hat mir dabei immer geholfen. Gibt es ein Problem, suche ich eine Lösung. Und zwar so lange, bis ich sie habe.“ Drei Jahre lang experimentierte die heute 51-jährige in ihrer Küche herum. Sie macht erste Tests mit natürlichen Stoffen wie Pflanzen oder Mais und kommt schließlich auf Silicon. „Unsere Produkte müssen den hohen gesundheitsrechtlichen Ansprüchen und Gesetzen entsprechen, die seit 2017 immer schärfer werden. Das kann nur Silicon.“

Aber auch hier ist sie mit den handelsüblichen Produkten nicht zufrieden. Sanchez wird



„Unsere Produkte müssen hohen gesundheitsrechtlichen Ansprüchen entsprechen. Das kann nur Silicon.“

Leonarda Sanchez

schnell klar: Sie braucht ihre eigene Formel. „Ich habe erst mal Chemiker kontaktiert, weil ich nicht mal wusste, dass man bei Silicon die A- und B-Komponente mischen muss“, amüsiert sie sich rückblickend. Zwar tauscht sich die Firmenchefin noch immer regelmäßig mit Experten aus und arbeitet auch eng mit Kliniken zusammen, aber in den vergangenen zehn Jahren hat sie sich selbst ein großes Know-how angeeignet. War anfangs das Ziel, die Prothesen leichter und im Volumen passend zu machen, gehen heute die Meavanti- und Suitavanti-Prothesen viel weiter: Sie versuchen, die amputierte Brust weitgehend zu imitieren – in Gewicht, Volumen, Form, Hautfarbe, Mamille bis hin zu kleinen Schönheitsmakeln wie Leberflecken, sichtbare Venen und Adern. Die Prothesen werden zudem dem Thorax, also

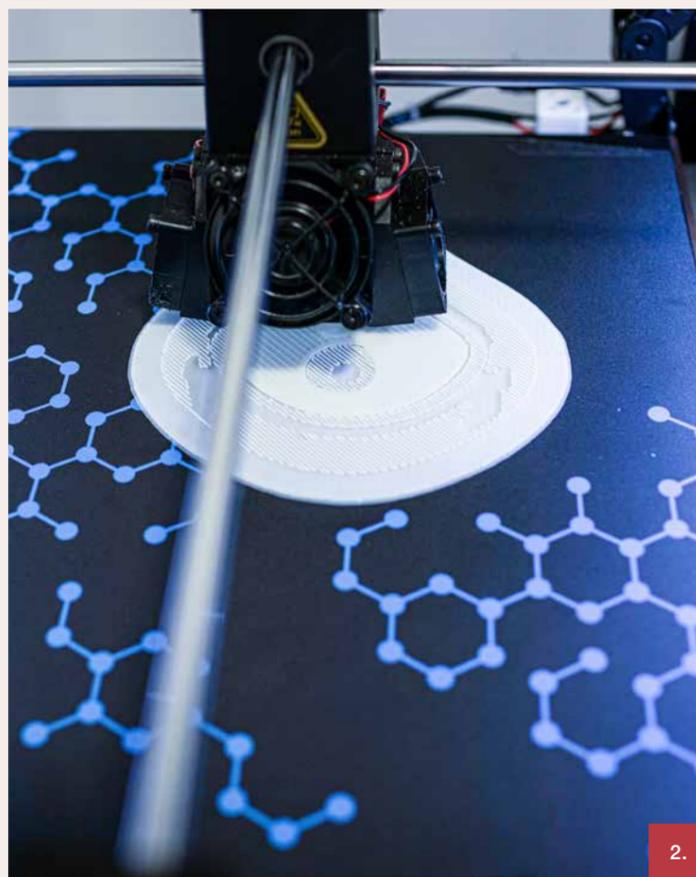
dem Brustkorb, angepasst, sodass maximaler Tragekomfort entsteht.

## EIGENE SOFTWARE

Um das zu erreichen, sind viele einzelne Schritte notwendig. „Jede Brust hat ihr eigenes Gewicht. Unabhängig von Körbchengröße oder Volumen.“ Newteam Medical nutzt ein eigenes Programm, das auf künstlicher Intelligenz, einem Scanner und einem selbst entwickelten Algorithmus aufbaut, um das Gewicht der Brust zu ermitteln. Die Fehlerquote ist gering: Abweichungen von zehn Gramm sind das Maximum. Die Ersterfassung der Daten erfolgt bei ausgebildeten Vertragspartnern, die anhand eines Pflichtenhefts Gewicht, Form, Volumen und die Hautfarbe bei den Kundinnen erheben. Nach anonymer Übermittlung der Daten



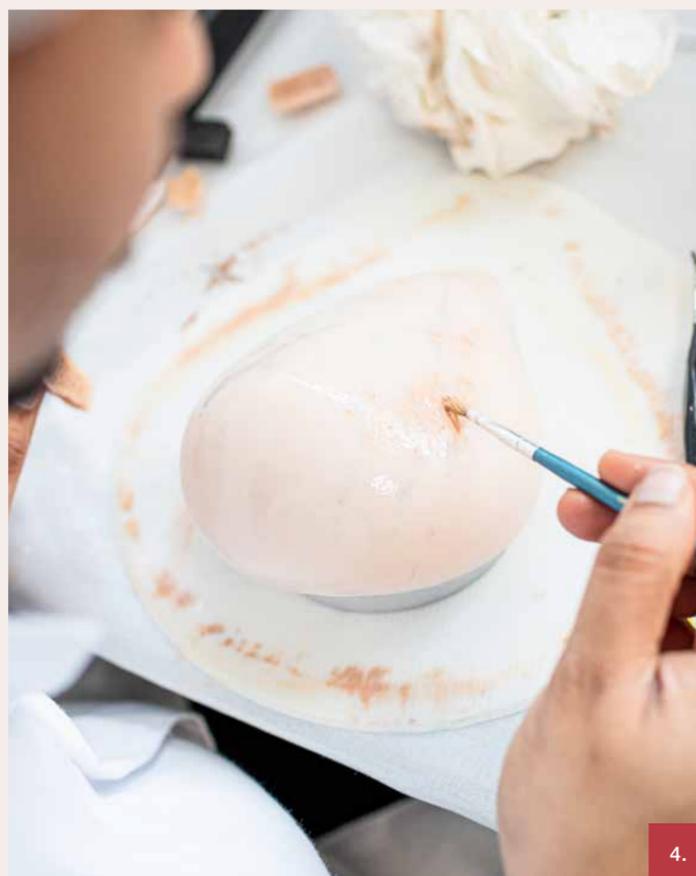
1.



2.



3.



4.



Die Einzelteile der Siliconprothesen vulkanisieren im Trockenschrank.

**1. Abwiegen:** Die ausgewählten Silicone sind besonders hochwertig und erfüllen die Anforderungen der Health-Care-Industrie.

**2. 3D-Druck:** Für die Prothesen braucht es mehrere Teile. Hier wird die Rückseite aus biokompatiblen Material gedruckt.

**3. Rutschhemmend:** Die Prothesen erhalten eine individuelle Oberflächenbeschichtung. Diese erhöht die Haftung auf dem Brustkorb der Patientin.

**4. Bemalung:** Nach der Grundierung werden mit Siliconfarben Äderchen, Venen, Muttermale und die Brustwarze aufgemalt.

an die Zentrale bei Toulouse kann die Produktion starten.

Eine Meavanti-Prothese besteht aus mehreren Einzelteilen, die im Laufe der Herstellung zusammengefügt werden. Beim Material verwendet Newteam Medical unter anderem raumtemperaturvernetzende Siliconkautschuke der Marken ELASTOSIL® und SILPURAN® von WACKER.

#### GESCHÄFTSGEHEIMNIS SILICON

„Ich habe sehr lange experimentiert, um die perfekte Formel zu finden. Jedes Silicon hat andere Eigenschaften. Die beiden WACKER-Silicone, die ich nun verwende, haben Charakteristika, die andere Produzenten nicht liefern können“, erklärt Sanchez, ohne aus Gründen des Know-how-Schutzes weiter ins Detail gehen zu können.

Nur sehr wenige Hersteller beherrschen die aufwändige Bemalung von Siliconen. Newteam Medical hat viele Jahre in die Entwicklung maßgeschneiderter Maltechniken investiert. Im ersten Schritt wird die passende Hautfarbe

aus Siliconfarben angemischt. Wegen ihrer geringen Oberflächenspannung können Silicone nur mit speziellen Farben bemalt werden, die wiederum auf Silicon basieren. Um Hautverträglichkeit und Tragekomfort zu gewährleisten, nutzt Newteam Medical nur die besten Farben, die der Markt bietet.

Darüber hinaus beschäftigt Newteam Medical Kunststudierende, die auf realistische Malerei spezialisiert sind, wie Laurent Cartier. Mit der speziellen Maltechnik von Newteam Medical tupft Cartier vorsichtig mit einem Tuch Siliconfarbe auf. Anschließend malt er Äderchen, Venen, Muttermale und die Brustwarze mit dem Pinsel auf. Das Ergebnis gleicht einer echten Brust. Laurent Cartier: „Auf Silicon zu malen, ist ganz anders als auf einer Leinwand. Man muss sehr schnell sein, weil die Farben schnell trocknen. Durch unsere Technik hält die individuelle Bemalung zwei Jahre.“ Ist die Prothese fertig bemalt, wird in die offene Wölbung das für die Kundin passende Gewicht integriert und die Rückseite mit einer Siliconrückwand verschlossen.

Leonarda Sanchez hat Newteam Medical gegründet. Die Firma setzt auf höchste Qualität und richtet sich an den Bedürfnissen von Brustkrebspatientinnen aus.



## KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

### Jacky Fromont

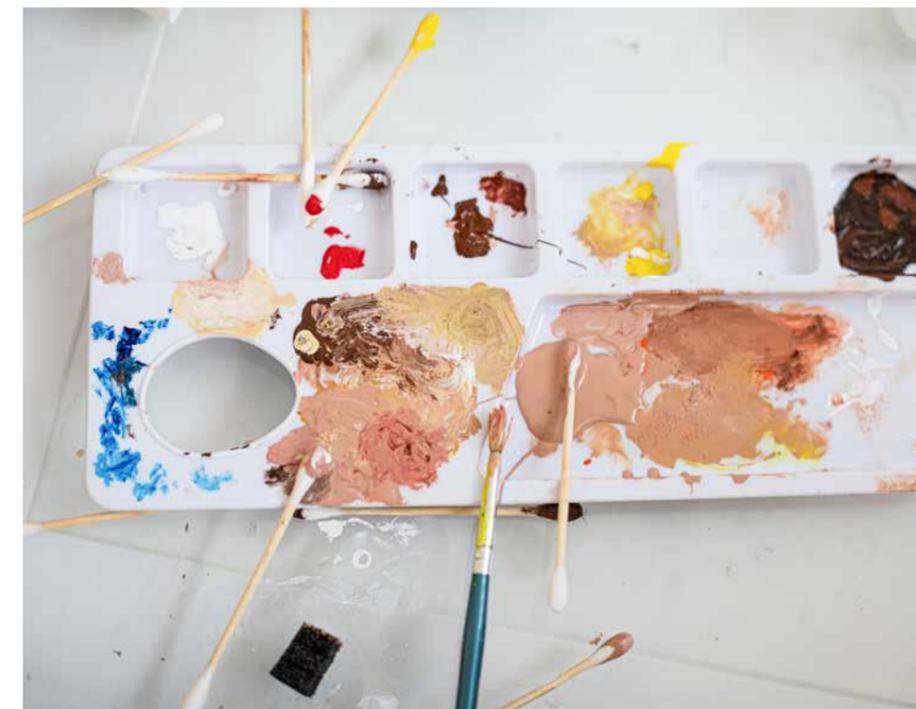
Wacker Chimie S.A.S.  
11, bis quai Perrache  
69002 Lyon, France  
Tel.: +33 478 1760-44  
jacky.fromont@wacker.com

## INNOVATIONEN FÜR BESONDERS EMPFINDLICHE HAUT

Externe Prothesen gibt es als reine Einlage in einen Spezial-BH oder als an der Haut haftende Prothesen. Im letzten Fall wird eine weitere Siliconschicht aufgetragen. „Hier verwenden wir ebenfalls ein Produkt von WACKER. Es ist phänomenal. Es haftet und tut kein bisschen weh, wenn man die Prothese entfernt“, schwärmt die Chefin.

Für Frauen mit besonders empfindlicher Haut und für frisch operierte Frauen, bei denen die Vernarbung noch nicht eingesetzt hat, hat Newteam Medical auch eine Lösung gefunden. Das Modell Airavanti ist ebenfalls aus Silicon, aber hat eine Netzstruktur, die viel Luft an die Haut lässt und die Narbe gar nicht berührt. Auch das ist eine echte Innovation, denn normalerweise können Frauen direkt nach der Mastektomie keine Siliconprothesen tragen. Für Patientinnen, denen gar keine der handelsüblichen Prothesen passen, weil zum Beispiel der Thorax unebenmäßig ist, gibt es sogar Spezialanfertigungen: Sanchez nennt diese Serie von maßgeschneiderten Prothesen Suitavanti.

„Das Feedback der Frauen zeigt, dass sich unsere Mühen lohnen. Manche schreiben, dass sie das erste Mal wieder am Strand waren. Oder,



Für ein natürliches Hautbild werden die Siliconfarben individuell angemischt.

„Was für mich wirklich zählt, sind unsere Kundinnen und die Lebensqualität, die wir ihnen zurückgeben.“

Leonarda Sanchez

dass sie sich endlich wieder trauen, fotografiert zu werden.“ Mehrere Frauen haben unaufgefordert Bilder ihrer Brust geschickt. Obwohl die Produkte fast dreimal so viel kosten wie Standardprothesen und die Wartezeit für eine Prothese bis zu einem Monat dauern kann, steigt die Nachfrage beständig.

## POSITIVE WIRKUNG

Reklamationen gab es bis dato so gut wie keine. Die Garantie auf Produkte von Newteam Medical beträgt zwei Jahre. Noch werden diese Prothesen nicht von den französischen Krankenkassen bezuschusst. Leonarda Sanchez ist aber guter Hoffnung, dass sich das ändert.

Zusammen mit IUCT Oncopole Toulouse, einem Krebsinstitut der Universität, hat sie eine Langzeitstudie laufen, die den positiven Impact der personalisierten Prothesen in Bezug auf die Psyche, Tragekomfort und gesundheitliche Aspekte beweisen soll.

Das kleine Unternehmen wächst, schneller als erwartet. Zwei neue Mitarbeiter wurden eingestellt und auch ein Umzug in neuere, größere Räume ist geplant. „Was für mich wirklich zählt, sind unsere Kundinnen und die Lebensqualität, die wir Ihnen zurückgeben“, betont Leonarda Sanchez. „Ich kenne jede Frau, der ich eine Prothese geschickt habe. Wirklich jede einzelne. Alles andere kann warten.“

# THINKING BEYOND

Auf der internationalen Messe für Kunststoff und Kautschuk K 2022 in Düsseldorf zeigt WACKER vom 19. bis 26. Oktober zahlreiche Produktneuheiten. Im Mittelpunkt des Messeauftritts stehen Silicone und siliconbasierte Anwendungen, die nachhaltige Lösungen im Bereich der Elektromobilität, der Energieerzeugung, der Medizintechnik und der Kunststoffverarbeitung ermöglichen.

- 1** ELEKTRO-MOBILITÄT
- 2** IATF-ZERTIFIZIERUNG
- 3** ELASTOSIL® ECO
- 4** VINNEX®
- 5** GENIOPLAST® PE50S08
- 6** ELASTOSIL® LR 3078
- 7** POWERSIL® RESINS
- 8** INTERVIEW

# EIN WERKSTOFF WIE GESCHAFFEN FÜR E-AUTOS

Elektroautos steigern den Bedarf der Automobilindustrie an Hochleistungsmaterialien – und damit an Siliconelastomeren. Diese widerstehen hohen Temperaturen und Ladeströmen, sind exzellente Wärmeleiter und dichten Bauteile über lange Zeit zuverlässig ab. Ein Überblick.

# 1



Im Jahr 1964 kam ein typisches Automodell mit 180 Metern Kabel und wenigen Steckern aus. In heutigen Modellen mit Hybrid- oder reinem Elektroantrieb finden sich dagegen 3.000 Meter Kabel und bis zu 200 Steckverbindungen. Mit der zunehmenden Elektrifizierung des Autos wächst aber nicht nur die Anzahl von Kabeln, Bordelektrik und elektronischen Steuerelementen, sondern nehmen auch die Anforderungen an diese Komponenten und der eingesetzten Materialien zu.

WACKER bietet mit seinem Portfolio an Siliconkautschuken der Marken ELASTOSIL®, SEMICOSIL® und WACKER SilGel® eine Vielzahl von Lösungen für die Herausforderungen, vor denen die Automobilindustrie durch den Trend zur Elektromobilität steht. Das Unternehmen kann aufgrund einer Zertifizierung nach der Automobilnorm IATF 16949 (siehe nachfolgenden Beitrag in diesem Heft) für ausgewählte Betriebsteile an seinen Produktionsstandorten

in Burghausen (Deutschland) und Zhangjiagang (China) Siliconprodukte direkt an Automobilhersteller liefern.

„Die besonderen Eigenschaften der Silicone spielen in der Elektromobilität und damit für einen nachhaltigen Verkehr der Zukunft eine wichtige Rolle“, sagt Dr. Martin Bortenschlager, Leiter des Business Teams Engineering Silicones bei WACKER SILICONES und für die Regionen Europa, Mittlerer und Naher Osten, Afrika und Lateinamerika verantwortlich. „Siliconkautschuke machen Elektrofahrzeuge nicht nur zuverlässiger, sondern auch langlebiger. Sie reduzieren Reparatur und Austausch von Komponenten und helfen so, Abfall zu vermeiden. Außerdem sind sie leicht zu verarbeiten und unterstützen eine automatisierte Großserienproduktion.“ ■



## 2 ELEKTRISCHE STECKVERBINDUNGEN

Zu Montage- und Wartungszwecken müssen elektrische Leitungen verbunden beziehungsweise getrennt werden. Am schnellsten und zuverlässigsten geht das mit elektrischen Steckern. Sie besitzen oft Dichtungen aus Silicon, um das Eindringen von Feuchtigkeit, Staub und Streusalz zu verhindern. Am häufigsten handelt es sich um Einzelader- und Radialdichtungen oder Dichtkissen.

WACKER bietet für solche Anwendungen sowohl Flüssig- als auch Festsiliconkautschuke an, die nach der Vulkanisation Siliconöl ausschwitzen. Zusätzlich sind auch Produkte mit gleitfähiger, aber ölfreier Oberfläche verfügbar. Sie bieten sich insbesondere für die Elektromobilität an.

Die Produktlinie ELASTOSIL® LR 38xx gehört zu den ölausschwitzenden Produkten. Damit lassen sich Steckverbindungen zuverlässig abdichten. Die Flüssigsilicone können im Spritzguss verarbeitet werden. Bereits kurz nach der Aushärtung bildet sich auf der Oberfläche des Vulkanisats ein dünner Ölfilm, der die Montage des Steckers in den gewünschten Teilesitz erleichtert. ELASTOSIL® LR 38xx ist tiefemperaturflexibel und hochtemperaturbeständig und kann in einem Bereich zwischen –55 °C und +210 °C eingesetzt werden. Der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen ist bei diesen Flüssigsiliconen äußerst gering. Möglich machen das modernste Verfahrenstechnologien, die WACKER bei der Herstellung einsetzt.

Für Autohersteller, die keine ölausschwitzenden Elastomere verwenden wollen, Steckverbindungen aber trotzdem in vollautomatisierten Prozessen effizient montieren möchten, sind Siliconprodukte mit niedrigem Gleitreibungskoeffizienten wie beispielsweise ELASTOSIL® LR 3065 eine Alternative. Ebenfalls für Steckverbindungen geeignet ist ELASTOSIL® LR 3005. Das Produkt bietet sich vor allem dann an, wenn ein niedriger Reibungskoeffizient nicht unbedingt erforderlich ist. Alle genannten Produkte weisen bei höheren Einsatztemperaturen niedrige Druckverformungsreste auf, und das auch im ungetemperten Zustand. Ein Tempern der Vulkanisate ist folglich nicht mehr erforderlich.

## WÄRMELEITMATERIALIEN

In Elektrofahrzeugen wird das effiziente Wärmemanagement von Bauteilen immer wichtiger. Ein Grund ist der Trend zur Miniaturisierung und zu den damit verbundenen erhöhten Energiedichten. Wärmeleitfähige Materialien spielen unter anderem eine wichtige Rolle als sogenannte Gap-Filler, die im Spalt zwischen der wärmeerzeugenden Baugruppe und dem Kühlkörper den schlechten Wärmeleiter Luft ersetzen. Silicone, die mit wärmeleitfähigen anorganischen Stoffen gefüllt sind, eignen sich sehr gut für diese Aufgabe: Ihre Eigenschaften bleiben zwischen  $-45\text{ °C}$  und  $+180\text{ °C}$  nahezu unverändert. Sie sind alterungsbeständig und schwer entflammbar.

Wärmeleitfähige Silicongele eignen sich sehr gut als sogenannte Gap-Filler. Sie leiten die Abwärme elektronischer Bauteile effizient an den Kühlkörper ab.

Um beispielsweise Leiterplatten thermisch effizient an die Kühlung anzukoppeln, eignen sich bei Raumtemperatur vernetzende Siliconkautschuke der Reihe SEMICOSIL® 96xx TC. Sie lassen sich leicht dispensieren, sodass sie auch auf großflächigen Substraten in kurzer Zeit fehlerfrei appliziert werden können. Somit sind sie auch perfekt geeignet, um Batteriemodule an das wärmeabführende System anzukoppeln – auch in der Großserienproduktion. Abhängig von der Konstruktion eignen sich für die Fixierung und Kühlung von Bauteilen auch Wärmeleitpasten wie die SEMICOSIL®-Paste 40 TC oder wärmeleitende Klebstoffe wie Produkte aus der SEMICOSIL®-97xx-TC-Serie für die thermische Anbindung von Bauteilen an die jeweilige Kühlung.

Insbesondere bei der Leistungselektronik für Elektroautos führen erhöhte Energiedichten bei kompakter Bauweise zu erhöhter Wärmemenge, die effizient abgeleitet werden muss, um die Bauteile bei ihrer gewünschten Betriebstemperatur zu halten. Wärmeleitfähige Vergussmassen wie ELASTOSIL® RT 76xx TC repräsentieren eine neue Materialklasse für das Vergießen oder die Immersion von Leiterplatten, die mit diskreten Bauelementen wie Transformatoren, Drosseln, Spulen und anderen elektronischen Komponenten bestückt sind.

## BATTERIE – NEUE KONZEPTE FÜR LEISTUNG UND SICHERHEIT

Mit der zunehmenden Verbreitung von Elektrofahrzeugen stehen die Batteriehersteller vor zahlreichen Herausforderungen, wenn es um die Verbesserung der Batterieleistung und -sicherheit geht. Folgende grundlegende Aspekte stehen dabei im Mittelpunkt:

- Die eingesetzten Batterien müssen mit großvolumigen, kosteneffizienten Montage- und Serienproduktionsprozessen kompatibel sein.
- Für ein effizientes Wärmemanagement müssen innovative Wege gefunden werden. Entscheidend für die Sicherheit und Langlebigkeit der Fahrzeugbatterie ist, dass die Zellen auf ihrer Idealtemperatur gehalten werden. Nur so ist eine optimale Leistung gewährleistet.
- Auch bei Extremereignissen muss ein sicherer Betrieb gewährleistet sein. Das gilt auch beim thermischen Durchgehen der Autobatterie.

WACKER bietet verschiedene Siliconlösungen an, die darauf abzielen, die Batterietemperatur im optimalen Bereich zu halten, die Batteriesicherheit im Allgemeinen zu erhöhen und insbesondere ein thermisches Durchgehen der Batterie zu verhindern.

### GAP-FILLER VERHINDERN VORZEITIGEN AUSFALL DER BATTERIE

Elektrofahrzeuge nutzen häufig Lithium-Ionen-Batterien als Energiespeicher. Sie werden in der Regel unterhalb der Fahrgastzelle verbaut, wo sie einen Großteil der Grundfläche einnehmen. Für die thermische Anbindung der Batteriemodule an das wärmeabführende System wird ein wärmeleitfähiger Gap-Filler benötigt. Dieser muss alterungsstabil sein, um einen vorzeitigen Ausfall der Batterie zu verhindern, und in kürzester Zeit auf größeren Flächen applizierbar sein.

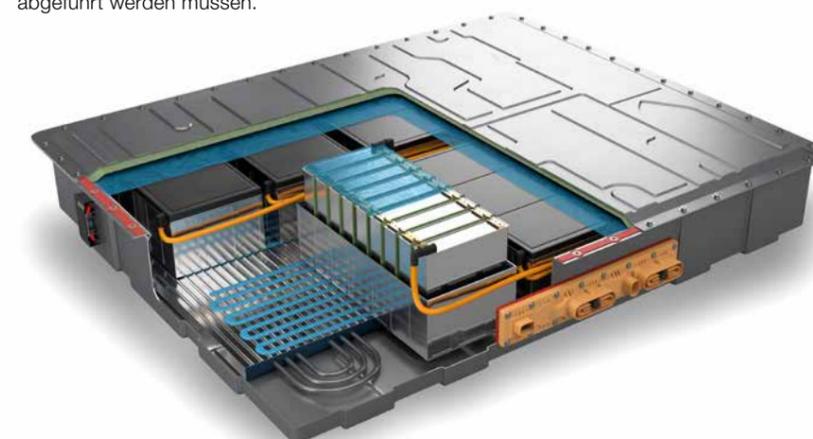
Eine besondere Herausforderung ist die formschlüssige Anbindung der Unterseite der Speicherzelle an den Kühlkörper. Der schmale

Die Lithium-Ionen-Batterien von Elektroautos erzeugen im Betrieb große Mengen Wärme, die mittels wärmeleitfähiger Silicone abgeführt werden müssen.

### KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Claudia Berghammer**  
Senior Marketing Manager  
Engineering Silicones  
Tel.: +49 8677 83-86745  
claudia.berghammer@wacker.com



Raum mit einem Spaltmaß von wenigen Hundert Mikrometern muss vollständig und blasenfrei gefüllt sein, damit die Wärme ungehindert abfließen kann. WACKER hat für solche Anwendungen einen fließfähigen, schnell dispensierbaren Gap-Filler entwickelt, der auch bei großen Flächen fehlerfrei injiziert werden kann und kurze Taktzeiten in der Großserienproduktion erlaubt.

#### HOHER AUFWAND FÜR BRANDSCHUTZ

Für die Sicherheit von Elektrofahrzeugen betreiben Autohersteller einen hohen Aufwand. Das gilt ganz besonders für den Energiespeicher. Flammhemmende Brandschutzmatten und Beschichtungen verhindern, dass sich bei einem Batteriebrand Hitze und Flammen unkontrolliert im Fahrzeug ausbreiten können. Allerdings haben die derzeit verwendeten Schutzkonzepte Vor- und Nachteile: Brandschutzplatten beanspruchen beispielsweise mehr Platz als Intumeszenz-Beschichtungen. Diese wiederum dehnen sich im Brandfall stark aus, was Schäden an den Batteriezellen verursachen kann.

In Sachen Batteriesicherheit arbeitet WACKER an einer innovativen Beschichtung, die allen technischen und sicherheitsrelevanten Aspekten in Sachen Brandschutz, Platzökonomie und Prozessautomatisierung gerecht wird. Es handelt sich dabei um eine neuartige Siliconkautschukmischung, die auf der Innenseite des Batteriegehäuses aufgetragen wird und bei Hitzeeinwirkung vollständig keramifiziert. Obwohl nur wenige Millimeter stark, widersteht die Keramikschicht Temperaturen von über 1.000 °C. Im Falle eines thermischen Durchgehens schützt eine solche Beschichtung das Gehäuse der Batterie und erhöht damit die Sicherheit im Fahrzeug signifikant. ■



Siliconvergussmassen schützen Sensoren und empfindliche elektronische Bauteile im Auto zuverlässig vor Vibrationen, Schmutz und Feuchtigkeit.

## KABEL

Die elektrische Spannung, die Ladeströme und die dabei entstehende Abwärme von batteriebetriebenen Fahrzeugen nimmt kontinuierlich zu. Mittlerweile sind Spannungen von bis zu 800 Volt und Ladeströme bis 350 Ampere keine Seltenheit. Die Automobilindustrie benötigt daher für die Herstellung von Kabeln extrudierbare Materialien, die ihre elektrischen Isolationseigenschaften über einen sehr breiten Temperaturbereich und über lange Zeit zuverlässig erfüllen. Die Anforderungen der Autoindustrie sind hoch. Nur Kabel, die mindestens 3.000 Stunden bei 180 bis 200 °C ohne Einschränkung verwendet werden können, dürfen verbaut werden.

Silicone wie der schnellvernetzende, zweikomponentige Festsiliconkautschuk ELASTOSIL® R plus 4305 sind für solche Einsatzbereiche geradezu prädestiniert. Mit einem entsprechenden Hitzestabilisator trotzts das Produkt Temperaturen bis zu 200 °C, ohne dass sich die mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Elastomers signifikant verändern. ■

## DICHTUNGEN IN BRENNSTOFFZELLEN

In der Debatte um nachhaltige Antriebskonzepte steht derzeit das Elektroauto mit Batterie als Energiespeicher im Fokus. Es existieren aber noch andere Antriebskonzepte, die sich für die Zukunft der Elektromobilität nutzen lassen. Eine Alternative sind beispielsweise Brennstoffzellen. Sie sind deshalb attraktiv, weil sie große Reichweiten ermöglichen. Bereits heute sind sie die bevorzugte nachhaltige Alter-

native zu Lkw mit Verbrennungsmotor, da sie im Gegensatz zu Fahrzeugen mit Batteriespeichern einen Transport von Lasten über Langstrecken erlauben.

Ein solches System besteht aus einzelnen Brennstoffzellen, die durch sogenannte Bipolarplatten miteinander verbunden werden. Um solche Platten abzudichten, bietet WACKER speziell entwickelte Siliconkautschuktypen an: den Flüssigsiliconkautschuk ELASTOSIL® LR 3025 für den Spritzguss und das raumtemperaturvernetzende Silicon ELASTOSIL® RT 624 für das Dispensieren. Beide Siliconkautschuke zeichnen sich – auch in Kontakt mit Kühlmitteln – durch einen äußerst niedrigen Druckverformungsrest aus.

Eine weitere Option sind gestanzte Dichtungen aus ELASTOSIL® Film 624. Dabei handelt es sich um eine äußerst präzise gefertigte Folie aus dem Siliconkautschuk ELASTOSIL® RT 624, die in Dicken zwischen 150 µm und 400 µm hergestellt wird. Abweichungen von der Sollstärke betragen über die gesamte Breite gemessen weniger als fünf Prozent. Dies und die silicontypischen Eigenschaften des Films machen das Produkt für Hersteller von Brennstoffzellen sehr interessant. ■

## ZWEI-KOMPONENTEN-VERBUNDBAUTEILE

Aus Thermoplasten wie Polyamid und Polyester und Flüssigsiliconkautschuken lassen sich im Spritzguss effizient Verbundbauteile fertigen, bei denen das Silicon abdichtende oder schützende Funktion hat. Voraussetzung ist, dass das Flüssigsilicon auf dem Thermoplast perfekt haftet.

Für diese Anwendung sind ELASTOSIL® LR 3070 und dessen ölausschwitzende Alternative ELASTOSIL® LR 3072 besonders geeignet. Sie haften auch gut auf vielen Metallen, sodass sich mit ihnen auch große Serien von Metall-Siliconelastomer-Bauteilen kostengünstig produzieren lassen.



# 2

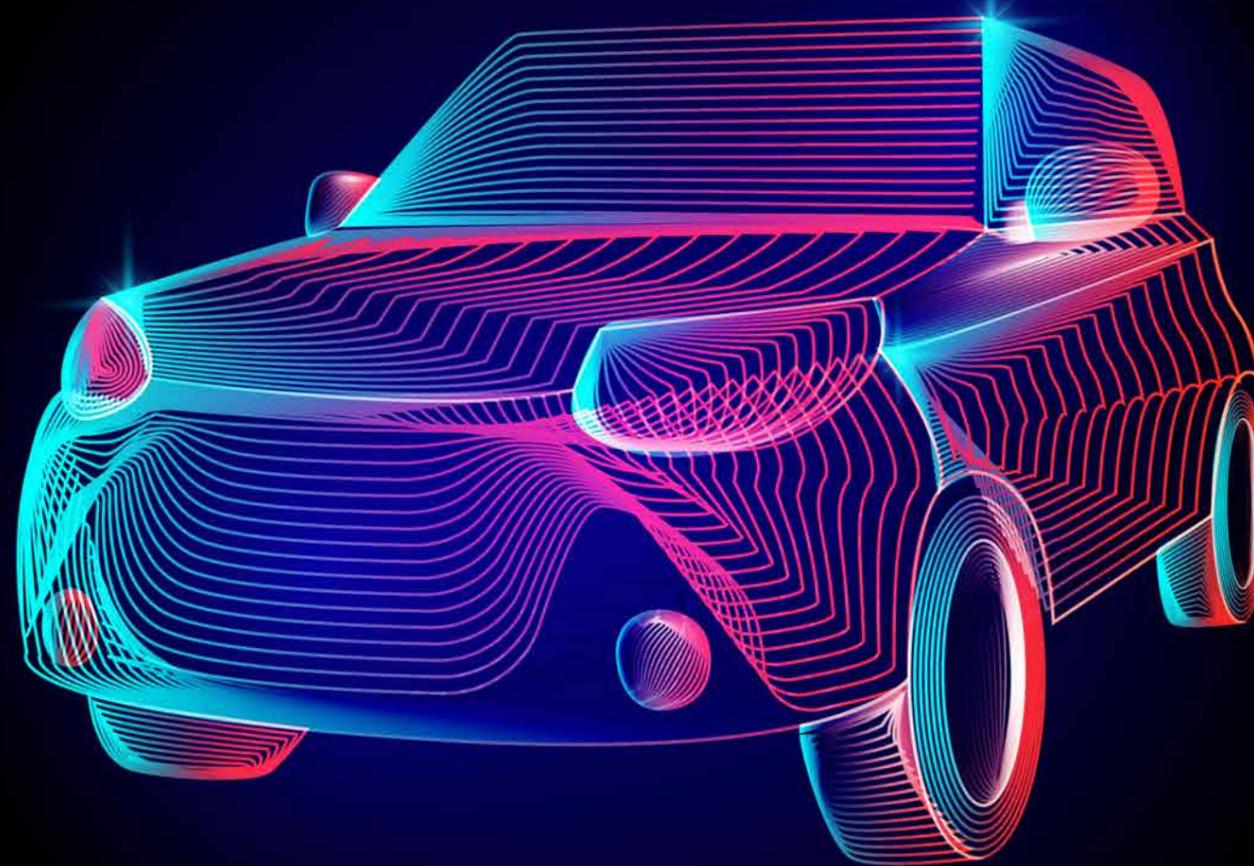
# FEHLER FREIHEIT IST DIE NORM

WACKER hat Teile seiner Siliconproduktion nach der Norm IATF 16949 zertifizieren lassen – und stößt damit die Tür zu neuen Märkten in der Autoindustrie auf. Denn ohne Siliconkautschuke rollt heute kein Pkw mehr auf die Straße – ganz gleich, ob er konventionell oder elektrisch angetrieben wird.

Im Jahr 2016 veröffentlichte die International Automotive Task Force – eine Arbeitsgruppe großer Automobilhersteller und internationaler Automobilverbände – die Automobilnorm IATF 16949. In dieser Norm fasst die Automobilindustrie die Anforderungen zusammen, die sie an die Organisationsstruktur und das Qualitätsmanagementsystem ihrer Zulieferer stellt. Auch WACKER hat jetzt einen Teil seines Silicongeschäfts an den Standorten Burghausen in Deutschland und Zhangjiagang in China nach IATF 16949 zertifizieren lassen. In den zerti-

fizierten Betrieben werden zweikomponentige Siliconkautschuk-Formulierungen hergestellt, die bei Raumtemperatur mittels Additionsreaktion zu Siliconelastomeren vernetzen. Sie werden unter den Namen SEMICOSIL®, ELASTOSIL® und WACKER SilGel® unter anderem als wärmeleitende Gap-Filler, Siliconkleber und Vergussmassen eingesetzt.

Über die Hintergründe sprechen Dr. Thorsten Schnepf, Leiter Global Customer Service, und Dr. Sebastian Rommel, Global Segment Manager Automotive, die gemeinsam die Zertifizierung vorangetrieben haben.

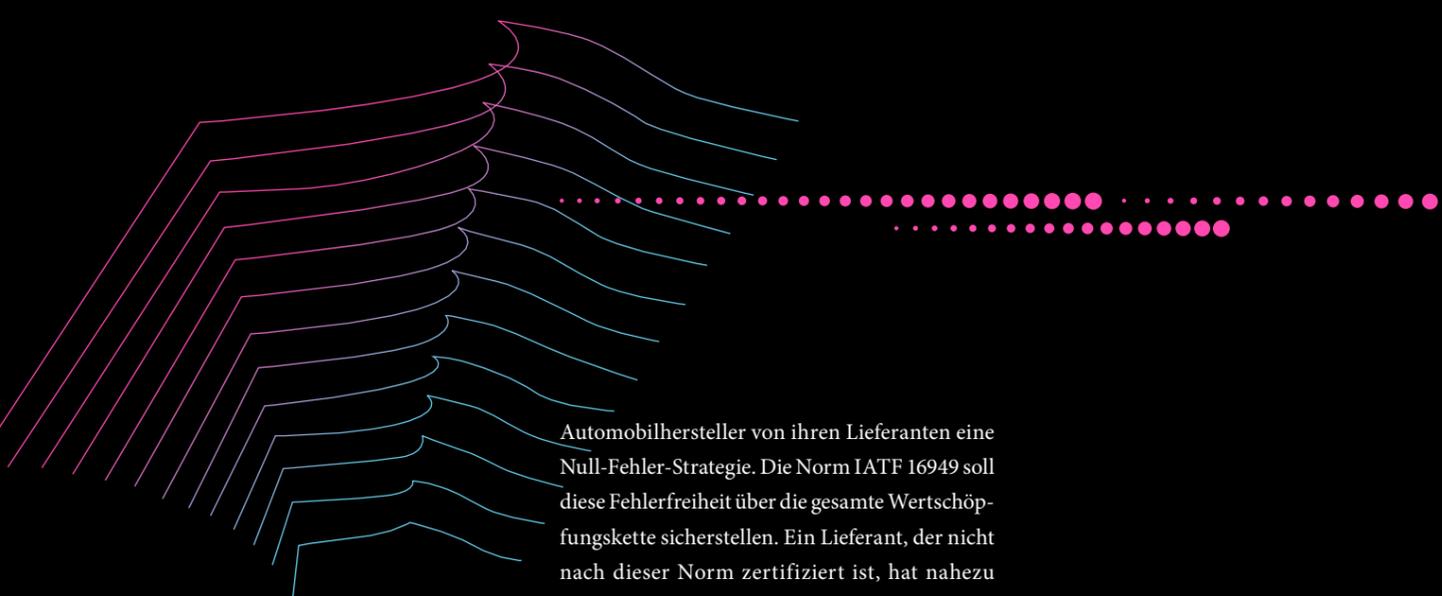


## WACKER Magazine: Welche Ziele verfolgt die Automobilindustrie mit der IATF 16949?

Dr. Sebastian Rommel: Mit diesem Standard will die Automobilindustrie sämtliche Risiken minimieren, die ihre Produktion gefährden könnten, und dafür Sorge tragen, dass ihre Zulieferer verlässlich arbeiten. Sie strebt eine kontinuierlich und absolut störungsfrei laufende Automobilproduktion an. Um diese Ziele zu erreichen, macht die Automobilindustrie mit dem IATF-Standard strenge Vorgaben zur Organisationsstruktur und zum Qualitäts- und Risikomanagement ihrer Zulieferer.

## WACKER ist bei seinen Kunden für die gleichbleibende und hohe Qualität seiner Produkte bekannt. Warum muss sich die Automobilindustrie dies eigens zertifizieren lassen?

Dr. Thorsten Schnepf: Die Automobilindustrie hat außerordentlich hohe Anforderungen, die mit der branchenüblichen Wertschöpfungskette zusammenhängen. Bei der Herstellung eines Autos übernehmen die Lieferanten gut drei Viertel der gesamten Wertschöpfung. Die Automobilhersteller verarbeiten die angelieferten Teile und Materialien in schnellen und hochgradig automatisierten Fertigungsprozessen weiter. Ein Stillstand ihrer Bänder infolge fehlerhafter Bauteile oder Materialien oder wegen einer Lieferverzögerung würde hohe Kosten verursachen. Wenn man bedenkt, welche Kosten, ganz zu schweigen von den Imageschäden, bei Rückrufaktionen entstehen können, ist die Implementierung einer speziellen Norm für ein hoch technisiertes, komplexes Gebilde wie ein Auto eigentlich nachvollziehbar. Damit die Wertschöpfung funktioniert, erwarten die



Automobilhersteller von ihren Lieferanten eine Null-Fehler-Strategie. Die Norm IATF 16949 soll diese Fehlerfreiheit über die gesamte Wertschöpfungskette sicherstellen. Ein Lieferant, der nicht nach dieser Norm zertifiziert ist, hat nahezu keine Chance, eine direkte Lieferbeziehung mit einem Automobilhersteller einzugehen.

#### Was sind die wichtigsten Vorgaben der IATF 16949?

Schnepensieper: Im Mittelpunkt der IATF 16949 stehen die Fehlervermeidung, das Risikomanagement und die Verlässlichkeit. Besonders wichtig ist der Gedanke der Fehlervermeidung: Anstatt auf Störungen zu reagieren und Fehler zu korrigieren, sollen Fehler erst gar nicht entstehen. Das minimiert für den Automobilhersteller das Ausfallrisiko und für den Lieferan-

und Management-Methoden für die Unternehmensteile, die Produkte für die Automobilindustrie entwickeln und herstellen.

#### WACKER SILICONES hat sich für die Zertifizierung einige Jahre Zeit genommen. Warum nimmt der Geschäftsbereich die Zertifizierung gerade jetzt vor?

Rommel: Materialhersteller haben bislang selten direkt an Automobilhersteller geliefert. Auch unsere Siliconprodukte für Automobilanwendungen gingen in der Vergangenheit fast ausschließlich an die Bauteil- oder Komponentenhersteller und damit an Unternehmen, die auf vorgelagerten Stufen der Wertschöpfungs- pyramide angesiedelt sind. Mit dem Einstieg in die Elektromobilität hat sich die Lieferkette jedoch verändert: Etliche Automobilhersteller stellen inzwischen wichtige Systeme für Elektroautos, etwa Antriebsbatterien oder On-board-Ladeeinheiten, selbst oder in Joint Ventures mit Zulieferern her. Immer häufiger werden daher die geeigneten Materialien – darunter auch innovative Siliconprodukte aus unserem Portfolio – direkt an der Produktionslinie der Auto-

mobilerhersteller benötigt. Die Transformation hin zur Elektromobilität geht zügig voran, sodass der Bedarf an Siliconspezialitäten weiter rasant steigt. An diesem Wachstumsmarkt wollen wir – WACKER – partizipieren. Deshalb war jetzt für uns der optimale Zeitpunkt für die Zertifizierung gekommen.

#### Gibt es Siliconprodukte, die für die Hersteller von Elektroautos unverzichtbar geworden sind?

Rommel: Seitens der Automobilhersteller registrieren wir eine außerordentlich hohe Nachfrage nach siliconbasierten Wärmeleitmaterialien, etwa nach unseren wärmeleitenden Gap-Fillern und wärmeleitenden Vergussmassen. Solche Materialien werden in Elektroautos zum Beispiel für das Wärmemanagement der Antriebsbatterie und der Ladeinheit benötigt. Beide Komponenten werden im Betrieb, vor allem beim schnellen Laden, sehr heiß, was ohne ausreichende Kühlung zu schweren Schäden führen kann. Die Wärmeleitmaterialien helfen, die entstehende Wärme effektiv zu den Kühlkörpern oder dem Kühlsystem zu transportieren, und sorgen dadurch für einen sicheren Betrieb und eine lange Lebensdauer. Wärmeleitende Vergussmassen können zusätzlich noch eine weitere Funktion übernehmen: Sie schützen die Oberfläche der Leistungselektronik vor Umgebungseinflüssen. Beide Arten von siliconbasierten Wärmeleitmaterialien sind in der Fertigung von Elektroautos unentbehrlich geworden, weil Silicone nicht nur elektrisch isolierend sind, sondern auch temperatur- und alterungsbeständig und daher in ihren Eigenschaften andere Materialklassen übertreffen.

#### Welche Betriebsteile hat WACKER nach IATF 16949 zertifizieren lassen?

Schnepensieper: Natürlich ging es vorrangig um die Herstellung von wärmeleitenden Siliconprodukten. Diese zählen zu den additionsvernetzenden RTV-2-Massen. Das sind zweikomponentige Siliconkautschuk-Formulierungen, die durch eine Additionsreaktion zu einem Siliconelastomer vernetzen. Daher haben wir diejenigen Unternehmensbereiche zertifizieren lassen, in denen solche RTV-2-Silicone hergestellt werden – nämlich bestimmte Teilbereiche der Siliconbetriebe an unseren Produktionsstand-

orten Burghausen/Deutschland und Zhangjiagang/China, jeweils samt allen unterstützenden Unternehmensfunktionen wie zum Beispiel Produktentwicklung, strategischer Planung, Personalabteilung, Einkauf, Marketing und Verkauf.

#### Welche Prüfororganisation führte die Zertifizierung durch und wie war das Prozedere?

Schnepensieper: Wir haben den TÜV Nord mit der Zertifizierung beauftragt. Wie in der Norm vorgegeben, mussten wir der Prüfororganisation zunächst ein detailliertes Konzept für das Qualitätsmanagementsystem des Unternehmensteils



Dr. Sebastian Rommel ist Global Segment Manager Automotive bei WACKER SILICONES.

”

„Die Transformation zur Elektromobilität geht zügig voran, sodass der Bedarf an Siliconspezialitäten rasant steigt.“

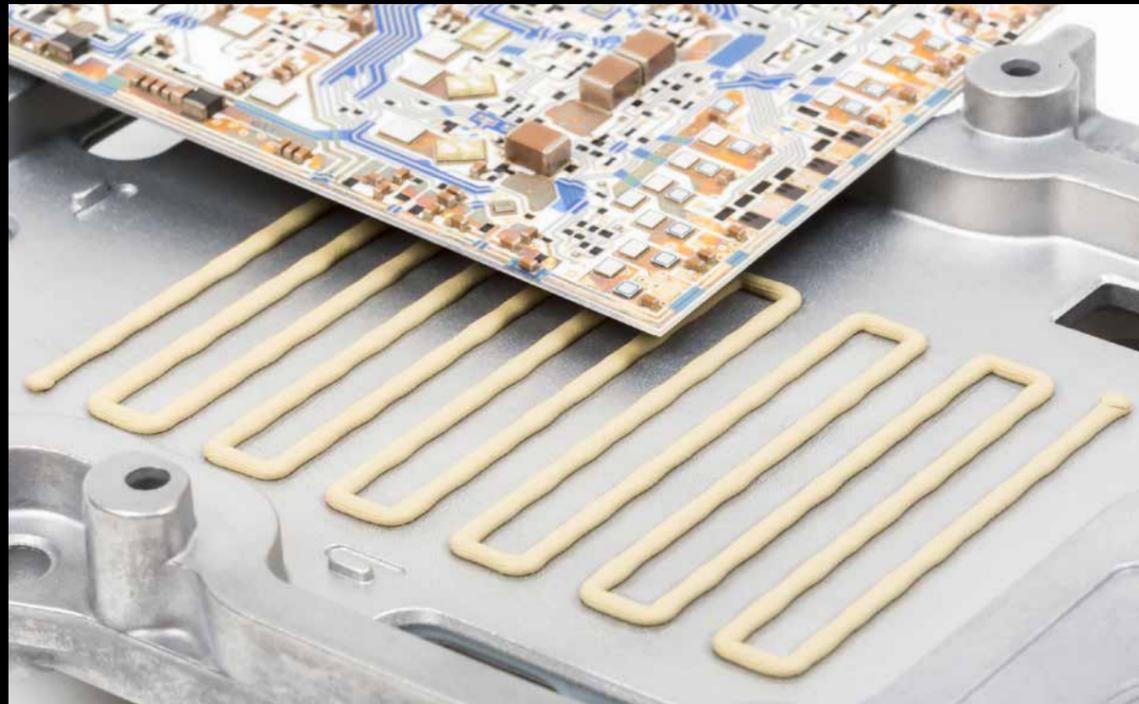
Dr. Sebastian Rommel

ten das Haftungsrisiko. Die Norm nennt nicht nur, was unternommen werden soll, sondern gibt auch konkret vor, wie dies geschehen soll, welche Qualitätssicherungsmaßnahmen also im Einzelnen ergriffen werden müssen. Auch wird verlangt, dass alle kundenspezifischen Anforderungen vollständig umgesetzt werden. Darüber hinaus fordert die IATF 16949 auch, dass die Zulieferer ihre Prozesse kontinuierlich verbessern. Der Automobilstandard formuliert Anforderungen bezüglich der Prozesse, Arbeitsabläufe

Dr. Thorsten Schneppen sieper leitet den Global Customer Service im Bereich Regulatory Affairs and Quality Performance bei WACKER SILICONES.



Wärmeleitende siliconbasierte Gap-Filler optimieren den Wärmetransport zwischen einer elektronischen Schaltung, die im Betrieb heiß wird, und dem Kühlkörper.



vorlegen und anhand einer geeigneten Dokumentation aufzeigen, dass wir bereits ein Jahr lang nach den Vorgaben der IATF 16949 gearbeitet haben. Schon zuvor hatten wir Schwächen identifiziert und ausgeräumt, unsere Arbeitsabläufe und Prozesse an die Anforderungen der Norm angepasst und zusätzliche Systeme zur Fehlervermeidung installiert. Wir haben zum Beispiel im Rahmen unserer Bestrebungen zur kontinuierlichen Verbesserung als Langzeitziel den Aufbau einer zunehmenden Automatisierung verfolgt, sodass manuelle Fehler unserer Operatoren nahezu ausgeschlossen werden können. Nach Prüfung der eingereichten Dokumente führte der TÜV Nord dann bei uns vor Ort ein erstes Audit, das sogenannte Phase-1-Audit, durch und bewertete uns als zertifizierungsbereit. Einige Wochen später kamen dann zwei Auditoren mehrere Tage lang zu uns ins Haus, um unser Qualitätsmanagementsystem im sogenannten Phase-2-Audit auf Herz und Nieren zu prüfen. Nach bestandenem Audit haben wir nun im Januar 2022 die Zertifikate erhalten.

**Bedeutet das, dass WACKER sein gesamtes Sortiment der additionsvernetzenden RTV-2-Silicone mit IATF-Zertifizierung anbietet?**

Rommel: Nein, keineswegs. Für viele Anwendungen wäre der Aufwand, der mit einem IATF-konformen Qualitätsmanagementsystem und einer ebensolchen Produktion verbunden ist, zu hoch – und ist in vielen Fällen schlichtweg auch nicht notwendig. So stellen wir zwar alle unsere additionsvernetzenden RTV-2-Silicone auf den Anlagen der zertifizierten Betriebsteile her, bieten aber der Automobilindustrie selektiv nur bestimmte Siliconmassen im Rahmen der

Zertifizierung an. Diese Selektion machen wir unseren Geschäftspartnern durch die Bezeichnung WACKER SILICONES Automotive Solutions – kurz: WACKER SAS – kenntlich, die wir in Verkaufsprospekten und anderen Unterlagen verwenden. Neben den siliconbasierten Wärmeleitmaterialien zählen auch bestimmte Automobil-Siliconkleber und eine stetig wachsende Anzahl anderer, nicht wärmeleitend formulierter RTV-2-Massen zu diesem Portfolio.

**Welchen Nutzen zieht WACKER aus der Zertifizierung?**

Rommel: Indem wir die Vorgaben der IATF-Norm erfüllen, haben wir für unsere RTV-2-Siliconbetriebe robuste – also störungsunempfindliche –, transparente und rückverfolgbare Prozesse und Arbeitsabläufe geschaffen. Mit der Zertifizierung können wir uns gegenüber der Automobilbranche als verlässliche Geschäftspartner ausweisen. Damit steht uns die Tür zu neuen Märkten in der Welt der Automobilhersteller offen. ■

„Damit die Wertschöpfung funktioniert, erwarten die Automobilhersteller von ihren Lieferanten eine Null-Fehler-Strategie.“

Dr. Thorsten Schneppen sieper

**KONTAKT**

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Dr. Thorsten Schneppen sieper**  
Global Customer Service  
Regulatory Affairs and  
Quality Performance  
WACKER SILICONES  
Tel.: +49 8677 83-86345  
thorsten.schneppen sieper@  
wacker.com

# ACHT NEUZUGÄNGE

Silicone der eco-Reihen von WACKER gelten als besonders ressourcenschonend, weil im Produktionsprozess Biomethanol aus Pflanzenresten verwendet wird. Jetzt sind auch Siliconkautschuke der Marken ELASTOSIL® und SILMIX® als eco-Produkte erhältlich.

# 3



Die chemische Industrie ist bestrebt, den Einsatz fossiler Rohstoffe kontinuierlich zu reduzieren. Ein Ansatz besteht darin, diese durch identische Rohstoffe aus nachwachsenden Quellen zu ersetzen. Am besten geht das mit der Massenbilanz. Das Verfahren bietet die Möglichkeit, Rohstoffe aus fossilen und nachwachsenden Quellen gleichzeitig zu verarbeiten und diese in dem Verhältnis, in dem sie verwendet wurden, später produktspezifisch zuzuordnen. Die Massenbilanz stellt sicher, dass nur solche Produkte mit dem Etikett „biobasiert“ gekennzeichnet werden, die nachweislich auf nachwachsenden Rohstoffen basieren.

Die wichtigsten Rohstoffe für die Siliconherstellung sind Silicium und Methanol. Methanol wird zunächst zu Methylchlorid, anschließend im Müller-Rochow-Prozess mit elementarem Silicium zu einem Gemisch verschiedener Methylchlorsilane umgesetzt, die als Zwischenprodukte im Produktionsprozess eine maßgebliche Rolle spielen.

WACKER verwendet seit 2018 sowohl petrochemisch erzeugtes als auch pflanzenbasiertes Methanol zur Methylchloridproduktion. Dabei wird die Menge des verwendeten Biomethanols immer massenbilanziert. Das Verfahren, das WACKER für seine Massenbilanzen einsetzt, wurde vom TÜV Nord nach dem REDcert<sup>2</sup>-Standard zertifiziert und wird in regelmäßigen Abständen überprüft. Damit ist sichergestellt, dass die Menge des verkauften eco-Produkts immer mit der Menge an eingesetztem Biomethanol korrespondiert.

Die Massenbilanz gilt übrigens auch für anwendungsfertig formulierte Siliconprodukte, die Pigmente oder andere organische Hilfsstoffe enthalten. Auf diese Weise lassen sich solche Zusätze durch entsprechende Biomethanolen ebenfalls kompensieren. Gemäß REDcert<sup>2</sup>-Standard dürfen nur Rohstoffe verwendet werden, die aus nachwachsenden Quellen stammen. WACKER verwendet ausschließlich Biomethanol aus Pflanzenresten, die sich weder zur Herstellung von Lebensmitteln eignen noch an Tiere verfüttert werden dürfen.

Die ersten biomethanolbasierten Silicone, die WACKER 2018 auf den Markt brachte, waren Siliconöle und Entschäumer, 2020 folgten Silcondichtstoffe. Nun erhält auch die ELASTOSIL® eco-Familie Nachwuchs.

## DIE NEUEN ECO-SILICONE

Seit diesem Herbst sind jetzt auch acht Siliconkautschuke in der biomethanolbasierten Variante erhältlich. Im Bereich der Flüssigsiliconkautschuke geht als Erstes ELASTOSIL® LR 5040 an den Start. Sechs Härtegrade der temperaturfreien und extrem weiterreißfesten Type können in der eco-Variante geordert werden (ELASTOSIL® eco LR 5040). Bei den Festsiliconkautschuken haben Kunden, die Ressourcen schonen wollen, die Wahl zwischen zwei Produktlinien: dem peroxidvernetzenden Allrounder ELASTOSIL® R 401 (ELASTOSIL® eco R 401, Härtegrad 40 Shore A) und dem additionsvernetzenden, besonders weiterreißfesten Festsilicon ELASTOSIL® R plus 4020 (ELASTOSIL® eco R plus 4020 mit der Härte 40 Shore A).

## AUF DER MESSE

Sie finden uns auf der internationalen Kunststoffmesse K 2022 in

**Halle 6, Stand A10**  
Messemanagement

**Alexandra Wensauer**

Tel.: +49 1520 9352490

[alexandra.wensauer@wacker.com](mailto:alexandra.wensauer@wacker.com)

„Auf Nachfrage lassen sich jederzeit weitere Siliconkautschukprodukte auf Biomethanol umstellen.“

Dr. Martin Bortenschlager,  
Engineering Silicones

Darüber hinaus bietet WACKER auf Wunsch auch biomethanolbasierte Festsiliconcompounds an, also gebrauchsfertige Mischungen, die unter dem Markennamen SILMIX® eco vermarktet werden. Während der internationalen Kunststoffmesse K 2022 wird am WACKER-Stand in Halle 6, Stand A10, live von 9 bis 18 Uhr die Verarbeitung der Festkautschukmischung SILMIX® eco R plus TS 40002 auf einer Spritzgießmaschine der Firma Engel demonstriert (Werkzeug: Nexus, Bauteildesign: Lékúé).

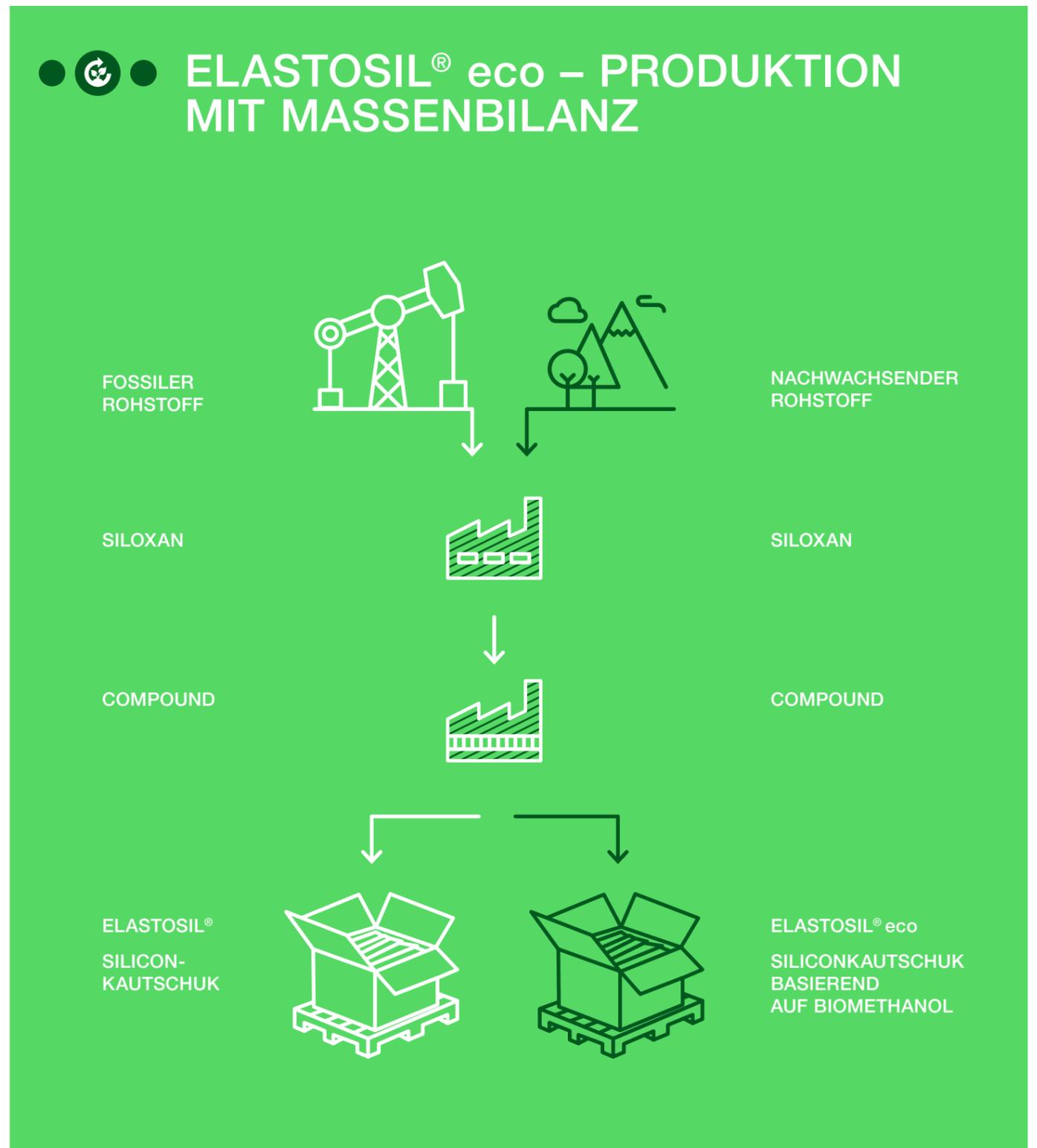
„Mit diesem Angebot stehen unseren Kunden zwei vielseitig einsetzbare Festsiliconkautschuke und eine temperfreie Flüssigsiliconkautschuk-Reihe für besonders sensible Anwendungen als eco-Produkt zur Verfügung“, betont Dr. Martin Bortenschlager, Director des Business Teams Engineering Silicones bei WACKER. Er registriert seit einiger Zeit steigendes Interesse an ressourcenschonend und damit nachhaltiger hergestellten Produkten

und kann sich deshalb eine Erweiterung des eco-Portfolios gut vorstellen. „Wir wollten im ersten Schritt zeigen, dass wir in der Lage sind, ressourcenschonende Produkte sowohl beim Kautschuk als auch bei kundenspezifisch formulierten Siliconcompounds anzubieten. Das ist aber erst der Anfang. Auf Nachfrage lassen sich jederzeit weitere Produkte auf Biomethanol umstellen.“

Umsatteln auf die neue eco-Linie geht übrigens problemlos. Weil Methanol und Biomethanol chemisch identisch sind, weisen auch ELASTOSIL®- und ELASTOSIL® eco-Produkte keine Unterschiede auf, betont Siliconexperte Bortenschlager. „Wer ELASTOSIL® eco testen will, kann das jederzeit tun, ohne langwierige und teure Testreihen fahren zu müssen. Unsere biomethanolbasierten Silicone besitzen die gleichen Eigenschaften wie fossilbasierte Produkte und lassen sich folglich auch identisch verarbeiten.“



Auf dieser Spritzgießmaschine der Firma Engel wird WACKER auf der Kunststoffmesse Zitronenpressen aus einem lebensmittelkonformen, biomethanolbasierten Siliconkautschuk produzieren.



# 4 BIOPOLYESTER: BLENDS MIT BOOSTER

Polyvinylacetatbasierte VINNEX®-Additive erleichtern die Verarbeitung biologisch abbaubarer Kunststoffe und verbessern deren Materialeigenschaften – ganz besonders in Kombination mit siliconbasierten Additiven. Jetzt sind vier VINNEX®-Typen auch als ressourcenschonend produzierte eco-Varianten erhältlich.

Seit Juli 2021 sind auf dem Gebiet der Europäischen Union Produkte aus Einwegplastik verboten, die bislang nach dem Gebrauch weggeworfen wurden – darunter Besteck- und Strohhalme, Menüboxen, To-go-Becher oder Rührstäbchen aus Plastik. Parallel zu den Bemühungen der Regierungen, das Plastikmüllaufkommen weltweit zu senken, steigt das Interesse an abbaubaren Kunststoffen. Der Branchenverband European Bioplastics erwartet in den nächsten Jahren einen starken Ausbau der weltweiten Produktionskapazitäten für diese Polymere, vor allem für biologisch abbaubare Polyester.

„Allerdings sind den Anwendungsmöglichkeiten für diese Kunststoffe derzeit noch Grenzen gesetzt, denn sie erreichen oftmals nicht das Eigenschaftsprofil, das Compoundierer, Kunststoffverarbeiter und Endverbraucher von herkömmlichen Thermoplasten gewohnt sind“, erklärt Dr. Ingo Jeschke, Senior Business Development Manager Resins bei WACKER POLYMERS. Zudem seien sie schwer zu verarbeiten. „Beide Schwächen müssen bei der Compoundierung ausgeglichen werden“, betont Jeschke.

Zur Modifizierung von biologisch abbaubaren Polyestern haben sich polymere organische Additive auf Basis von Polyvinylacetat bewährt. Diese kommerziell unter der Bezeichnung VINNEX® erhältlichen Produkte sind in ihren Polaritäten exakt auf Biopolyester und Stärken abgestimmt. Sie umfassen Homo-, Co- und Terpolymere, die wegen ihrer Polarität mit Biopolyester verträglich sind.

„Unsere VINNEX®-Additive erleichtern die Verarbeitung der biologisch abbaubaren Polymere, verbessern deren Materialeigenschaften und wirken als Kompatibilitätsverbesserer“, sagt Dominique Nely, Leiterin des globalen Business Teams Resins bei WACKER POLYMERS. Auf diese Weise ermöglichen sie die Herstellung von Compounds aus unterschiedlichen Biopolyestern und Stärken, auch in Verbindung mit Füllstoffen

Das VINNEX®-Portfolio ist in Polymerpulver und Polymerharze unterteilt. Die pulverförmigen Typen steuern das Kristallisationsverhalten von teilkristallinen Biopolyestern und sorgen dadurch für zeitlich stabile Endeigenschaften. Auch erhöhen sie die Schlagzähigkeit und die Biegsamkeit der Biopolyester. VINNEX®-Harze wirken vor allem als Prozesshilfsmittel. Sie erleichtern die Verarbeitung, indem sie zum Beispiel die Schmelzefestigkeit der Biopolyester erhöhen.

Auf der Kunststoffmesse K 2022 stellt WACKER vier polyvinylacetatbasierte Additive aus dem VINNEX®-Produktportfolio vor, die ressourcenschonend produziert

„Biologisch abbaubare Polyester erreichen oftmals nicht das Eigenschaftsprofil, das Verarbeiter und Verbraucher gewohnt sind.“

Dr. Ingo Jeschke, WACKER POLYMERS

## KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Dr. Ingo Jeschke**

Senior Business Development Manager, Resins

WACKER POLYMERS

Tel.: +49 8677 83-86906

ingo.jeschke@wacker.com

werden: VINNEX® eco 2522, VINNEX® eco 2525, VINNEX® eco 2504 und VINNEX® eco 2505. Die Produktlinie VINNEX® eco wird aus erneuerbaren Rohstoffen, basierend auf dem Massenbilanzansatz, hergestellt. Fossile und erneuerbare Rohstoffe werden zu Beginn der Herstellung dem Produktionskreislauf zugeführt. Anschließend wird nach dem Massenbilanzansatz rechnerisch ermittelt, wie hoch der

## „VINNEX® erleichtert die Verarbeitung von Biopolyestern und verbessert deren Materialeigenschaften.“

Dominique Nely, Leiterin globales Business Team Resins, WACKER POLYMERS



Die sehr gute Wasserdampfdurchlässigkeit, kombiniert mit hoher Transparenz, macht eine Folie aus Polymilchsäure (PLA) und VINNEX® zu einer idealen Verpackungsfolie, beispielsweise für frisches Gemüse.

Anteil an Festharzen ist, der aus erneuerbaren Rohstoffen hergestellt wurde. VINNEX® eco-Produkte besitzen die gleichen chemischen und physikalischen Eigenschaften wie die Standardprodukte, weisen jedoch einen niedrigeren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck auf. Alle VINNEX® eco-Produkte sind gemäß REDcert<sup>2</sup>-Zertifizierungsstandard zertifiziert.

Additive der Marken VINNEX® beziehungsweise VINNEX® eco können auch in Kombination mit siliconbasierten Additiven verwendet werden (siehe Beitrag ab Seite 64), die WACKER unter der Marke GENIOPLAST® Pellet anbietet. GENIOPLAST® Pellets eignen sich universell zur Compoundierung sämtlicher Thermoplaste, reduzieren Reibungseffekte, wirken dadurch als Prozesshilfsmittel und verbessern die Endeigenschaften des Kunststoffes.

Für ein Screening zum kombinierten Einsatz von Additiven der Marken VINNEX® und GENIOPLAST® wählten WACKER-Chemiker die biologisch abbaubaren Kunststoffe Polymilchsäure und Polybutylensuccinat. Diese Biopolyester gelten prinzipiell als Alternativen zu klassischen Thermoplasten, sind jedoch schwierig zu verarbeiten und erreichen erst durch den Zusatz geeigneter Additive das von herkömmlichen Thermoplasten gewohnte Eigenschaftsprofil.

# 38,3%

### Um diesen Prozentsatz

wird die Schmelze-Volumenfließrate – ein Indikator für die Verarbeitungsfähigkeit – von gefülltem Polybutylensuccinat (PBS) erhöht, wenn zehn Prozent VINNEX® 2504 und ein Prozent GENIOPLAST® Pellet S zugegeben werden.



Vorstufe für die Herstellung von Blas- oder Flachfolien: Aus einem Biokunststoff und VINNEX® 2526 wird ein transparentes Granulat hergestellt. Extrusionsstränge tauchen dazu in ein Wasserbad.

### VORTEILE DER KOMBINATION

Zentrales Ergebnis des Screenings ist die Beobachtung, dass sich VINNEX® und GENIOPLAST® in ihren Wirkungen ergänzen – und dies gleichermaßen in gefüllten wie in ungefüllten Biokunststoffsystemen. Die Vorteile im Einzelnen:

- Werden VINNEX® und GENIOPLAST® gemeinsam eingesetzt, lassen sich die Verarbeitungs- und Gebrauchseigenschaften von Biokunststoffen optimal an den Bedarf anpassen. Die Additivkombination ist in ihrer Wirkung den einzeln eingesetzten Additiven überlegen.
- VINNEX® beeinflusst, je nach eingesetzter Type, entweder das Verhalten der Polymer-schmelze oder die mechanischen Eigenschaften positiv. Es sorgt auch dafür, dass

sich die Biokunststoffe problemlos verarbeiten lassen.

- Zusätzlich zu VINNEX® eingemischt, verbessert GENIOPLAST® vorrangig die Oberflächeneigenschaften der Kunststoffartikel, dies vor allem in gefüllten Systemen.
- In den untersuchten Biokunststoffen wirkt das zusätzlich zum VINNEX®-Additiv eingearbeitete GENIOPLAST® als Booster: Es steigert die mit VINNEX® erreichten Effekte. In einigen Fällen verbessert es auch Eigenschaften, die VINNEX® nicht beeinflusst. So verringert erst der Zusatz von GENIOPLAST® die Oberflächenreibung und steigert dadurch die Kratz- und Abriebfestigkeit der Biokunststoffe. Dies belegen konfokalmikroskopische Untersuchungen der Tiefe und der Rauigkeit von Kratzern.
- Die Additivkombination verbessert zudem die mechanischen Eigenschaften des Endprodukts: Gemeinsam eingesetzt, machen VINNEX® und GENIOPLAST® die Biokunststoffe biegsamer und schlagzäher und erhöhen bei gefüllten Systemen die Bruchdehnung, ohne die Wärmeformbeständigkeit zu verschlechtern. Derartig modifizierte Kunststoffe können somit in Anwendungen eingesetzt werden, die bislang herkömmlichen Thermoplasten vorbehalten waren.
- In den üblichen Einsatzmengen und abhängig vom jeweiligen System führen VINNEX®- und GENIOPLAST®-Additive zu keiner Beeinträchtigung der Abbaubarkeit von Biopolyestern wie etwa Polybutylensuccinat, Polymilchsäure oder thermoplastischer Stärke und Kombinationen aus diesen bioabbaubaren Polymeren. ■

5



## SILICONADDITIVE – EIN BIS DREI PROZENT GENÜGEN

Silicone-Gum-Masterbatches verbessern schon in geringen Mengen die Verteilung der Füllstoffe in Kunststoff-Formmassen, ihre Fließfähigkeit und Abriebsbeständigkeit. Mit GENIOPLAST® PE50S08 hat WACKER jetzt ein Additiv speziell für Polyethylen entwickelt, das Compoundeuren neue Formulierungsfreiräume schafft.

Der Markt für Polyethylen, dem weltweit am häufigsten verwendeten thermoplastischen Kunststoff, ist hart umkämpft, der Wettbewerbsdruck nimmt zu und das Recycling von Polyethylen-Abfällen stellt die Branche vor zusätzliche Herausforderungen. „In diesem wirtschaftlich und technologisch anspruchsvollen Umfeld können sich Compoundeure und Kunststoffverarbeiter nur durch überlegende Qualität, Spezialisierung und Kosteneinsparungen behaupten“, erklärt Martin Schmid, der bei WACKER SILICONES ein Business Team im Bereich Performance Solutions leitet. Einen Weg dazu, so Schmid, erschlossen Additive, mit denen sich die Produkteigenschaften des Kunststoffs verbessern lassen oder die in der Lage seien, die Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse der Formmassen effizienter zu gestalten – und dies sowohl bei Neuware als auch bei Recyclaten.

Seit Langem setzt die Kunststoffindustrie Siliconadditive in Polyethylen und anderen Thermoplasten ein. Die zugesetzten Silicone wirken einerseits als Prozesshilfsmittel, indem sie Reibungseffekte reduzieren und die Fließfähigkeit der Polymerschmelze verbessern, andererseits beeinflussen sie aber auch die Qualität der Kunststoffartikel, indem sie die Oberflächenreibung verringern.

„Vorteilhaft gegenüber organischen Additiven ist die sehr niedrige Oberflächenenergie der Silicone, die für eine hohe Aktivität an Phasengrenzflächen verantwortlich ist – und damit für ihre thermische Beständigkeit und ihre Tieftemperaturflexibilität“, erklärt Oliver Fuhrmann, der bei WACKER in Burghausen

ein anwendungstechnisches Labor für Siliconadditive leitet.

Herkömmliche Siliconadditive haben dennoch einige Nachteile: Niedrigviskose Siliconöle etwa tendieren dazu, aus dem Kunststoff zu migrieren. Das ausgetretene Silicon erschwert nachfolgende Bearbeitungsschritte. Hochviskose Silicone – nichtreaktive ultrahochmolekulare lineare Polydimethylsiloxane, kurz als Silicone Gums bezeichnet – migrieren zwar praktisch nicht aus dem Kunststoff, lassen sich jedoch schlecht in Thermoplaste einarbeiten.

„Dieses Problem lösen unsere Silicone-Gum-Masterbatches“, betont Oliver Fuhrmann. „In diesen Formulierungen wird ein thermoplastisches Polymer als Träger für das Silicone Gum eingesetzt, das mit dem zu modifizierenden Thermoplast kompatibel ist.“ Als festes Granulat ließen sich diese Masterbatches dann gut verarbeiten.

### SILICONE GUM MIT SEHR HOHEM MOLEKULARGEWICHT

Mit GENIOPLAST® PE50S08 hat WACKER jetzt einen Silicone-Gum-Masterbatch speziell für die Compoundierung von Polyethylen entwickelt. GENIOPLAST® PE50S08 enthält als Wirkstoff einen Silicone Gum mit außerordentlich hohem Molekulargewicht, der in ein Low-density-Polyethylen dispergiert ist. Der Wirkstoffgehalt beträgt 50 Prozent.

Wegen des verwendeten Trägermaterials ist der Einsatz dieses Additivs auf Polyethylen und solche Polymere beschränkt, die mit Polyethylen kompatibel sind. GENIOPLAST® PE50S08 kann auch für Kunststoffartikel ver-

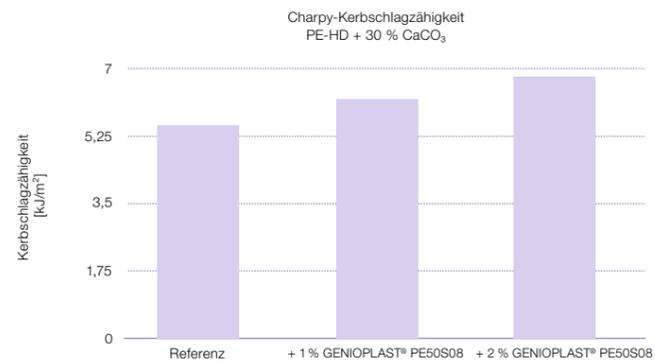
### KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

#### Oliver Fuhrmann

Leiter Technisches Marketing  
Performance Solutions  
WACKER SILICONES  
Tel.: +49 8677 83-5877  
oliver.fuhrmann@wacker.com

## KERBSCHLAGVERSUCH NACH CHARPY GENIOPLAST® PE50S08



Ein Zusatz von zwei Prozent GENIOPLAST® PE50S08 erhöht die im Kerbschlagversuch nach Charpy ermittelte Schlagzähigkeit von kalkgefülltem High-Density-Polyethylen um gut 20 Prozent.



Siliconadditive – hier gebrauchsfertige Pellets – erleichtern die Herstellung verarbeitungsfähiger Polyethylen-Formmassen und verbessern die Oberflächeneigenschaften der daraus hergestellten Kunststoffartikel.

wendet werden, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen.

Das neue Additiv liegt in Form von Pellets vor, die der Compoundeur problemlos mit gebräuchlichen Geräten wie Doppelschneckenextrudern oder Ko-Knetern in das Polyethylen-Basispolymer einarbeiten kann, auch zusammen mit mineralischen Füllstoffen. Hierbei verbessert der Siliconwirkstoff die Verteilung der Füllstoffe und erhöht die Fließfähigkeit der Polymer-schmelze. Dies gibt dem Compoundeur neue Formulierungsfreiräume.

Durch seine reibungsvermindernden Eigenschaften erleichtert der Siliconwirkstoff die Herstellung der Compounds, also der verarbeitungsfähigen granulierten Formmassen. So wird bei Zugabe des Siliconadditivs beim Compoundieren weniger Energie benötigt. Zugleich kann der Compoundeur einen höheren Durchsatz erreichen. Somit spart GENIOPLAST® PE50S08 Kosten beim Compoundieren ein. Wegen der hohen Wirksamkeit des Silicone Gums genügen Einsatzmengen zwischen einem und drei Prozent.

### GENIOPLAST® SORGT FÜR EINEN GLEICHMÄSSIGEN PROZESS

Auch bei der Aufarbeitung von recyceltem Polyethylen bringt der Einsatz des Siliconadditivs Vorteile: Bei den Polyethylen-Abfällen handelt es sich in der Regel um Gemische mehrerer Polyethylen-typen, die sich im Schmelzverhalten und in den Fließeigenschaften erheblich unterscheiden. Werden solche Gemische recompoundiert, also erneut zu verarbeitungsfähigen Formmassen aufbereitet und somit stofflich wiederverwertet, kommt es im Compoundier-Extruder zu starken Drehmoment- und Temperaturschwankungen, der Extruder läuft ungleichmäßig. Hier sorgt GENIOPLAST® PE50S08 für einen gleichmäßigen Prozess.

Bei der formgebenden Verarbeitung der Compounds machen sich die prozessverbessernden Eigenschaften des Additivs ebenfalls bemerkbar – unabhängig davon, ob der Kunststoffverarbeiter Formteile im Spritzgießverfahren herstellt oder ob er die Formmassen im Extruder zu Profilen, Schläuchen, Kabelummantelungen oder Folien verarbeitet.

## „GENIOPLAST® PE50S08 trägt zur nachhaltigen Nutzung von thermoplastischen Kunststoffen wie Polyethylen bei.“

Martin Schmid, Performance Solutions, WACKER SILICONES

Die verbesserten Oberflächeneigenschaften von Polyethylen-typen, die mit GENIOPLAST® PE50S08 compoudiert werden, kommen ganz besonders Anwendungen zugute, bei denen das Material mechanisch stark belastet wird – wie bei diesen Sohlen von Laufschuhen.



Die prozessverbessernden Eigenschaften stellen nur eine Seite des Wirkungsspektrums von GENIOPLAST® PE50S08 dar. Das Siliconadditiv verbessert zusätzlich die Oberflächeneigenschaften der aus den Formmassen hergestellten Kunststoffartikel, ohne dass der Verarbeiter unerwünschte Nebenwirkungen in Kauf nehmen muss. Die Grundeigenschaften des Polyethylen-Basispolymers wie Zugfestigkeit, Härte oder Wärmeformbeständigkeit bleiben erhalten; die Schlagzähigkeit wird erhöht.

Als typisches Siliconadditiv verleiht GENIOPLAST® PE50S08 der Oberfläche von Polyethylen-Neuware und -Recyclaten eine höhere Glätte. Die glattere Oberfläche wiederum erhöht die Kratz- und Abriebfestigkeit des Kunststoffs.

So lässt sich der Gleitreibungskoeffizient – abhängig vom eingesetzten Polyethylen-Basispolymer – bei Zugabe von zwei Prozent des Siliconadditivs auf Werte unter 0,25 senken, auch bei Recyclaten. Solch niedrige Gleitreibungskoeffizienten werden von Folienherstellern und der Verpackungsbranche gewünscht, damit sich Folien leichter abrollen lassen. Ohne Gegenmaßnahmen haften die auf einer Rolle übereinanderliegenden Folienlagen stark aneinander, was das Abziehen der Folie erschwert. Gelingt es, den Gleitreibungskoeffizienten deutlich zu verringern, können die Folienkonfektionierung und das Verpacken von Waren spürbar schneller werden. Mit dem neuen Additiv sparen die Folienhersteller und -anwender Zeit und Kosten.

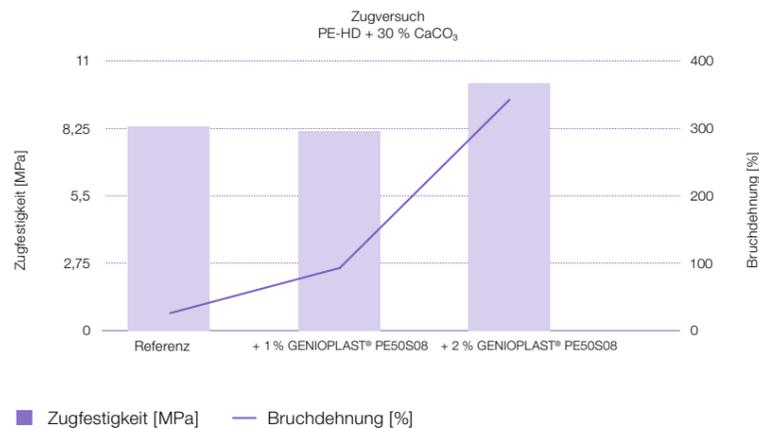
### LABORTESTS BELEGEN BESSERE KRATZ- UND ABRIEBBESTÄNDIGKEIT

Einen Beleg für die verbesserte Kratz- und Abriebfestigkeit liefern Laborprüfungen, die in den anwendungstechnischen Labors von WACKER durchgeführt wurden. Im Mittelpunkt standen dabei der Erichsen-Kratztest und der Crockmeter-Test.

Beim Erichsen-Kratztest werden mit einem Ritzhärteprüfgerät definierte Kratzspuren in der Kunststoffoberfläche erzeugt und diese anschließend näher untersucht. Im Crockmeter-Test nach DIN EN ISO 105-X12 reibt ein Prüfkopf, der mit einem Baumwolltuch überzogen ist, über die Kunststoffoberfläche und hinterlässt mehr oder weniger stark sichtbare Reibspuren, die visuell beurteilt werden.

Die konfokalmikroskopische Untersuchung der mit dem Ritzhärteprüfgerät erzeugten Kratzspuren zeigt, dass die Kratzer im mit

### EVALUATION DER MECHANISCHEN EIGENSCHAFTEN (ZUGVERSUCH) NACH ZUGABE VON GENIOPLAST® PE50S08



Auch im Zugversuch macht sich der Zusatz von GENIOPLAST® PE50S08 positiv bemerkbar. So erhält kalkgefülltes High-Density-Polyethylen eine höhere Reißfestigkeit und eine höhere Reißdehnung.

GENIOPLAST® PE50S08 modifizierten Polyethylen nicht so tief sind wie im nicht modifizierten Polyethylen und dass die Kratzer zugleich deutlich weniger stark aufgeraut sind. Folglich streuen die Kratzer einfallendes Licht geringer und erscheinen dadurch weniger hell. Eine Messung der Helligkeit bestätigt diesen Effekt: Helligkeitsunterschiede zwischen den verkratzten und den unbeschädigten Stellen sind im modifizierten Kunststoff geringer, die Kratzer folglich optisch unauffälliger.

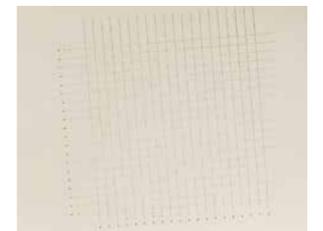
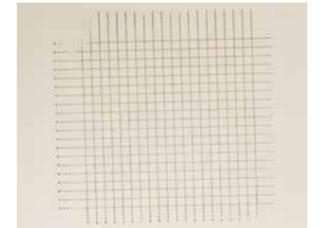
Mit GENIOPLAST® PE50S08 lässt sich auch der Abrieb verringern, wie der Crockmeter-Test belegt: Nicht nur Kratzer, sondern auch Reibspuren sind für einen Betrachter weniger stark sichtbar als beim nicht modifizierten Polyethylen.

Zu den Polymeren, die mit Polyethylen kompatibel sind und daher ebenfalls mit GENIOPLAST® PE50S08 modifiziert werden können, zählen die Ethylen-Vinylacetat-Copolymere. Diese kurz als EVA bezeichneten Kunststoffe werden häufig zur Herstellung von Schuhsohlen und Kabelmänteln verwendet. Hier hängt die Wirkung des Siliconadditivs erheblich davon ab, wie hoch der Vinylacetat-Anteil im EVA ist. Indem der Compoundeur ein geeignetes EVA-Basispolymer auswählt und die Additiv-Einsatzmenge optimiert, kann er den Gleitreibungskoeffizienten und den Materialabrieb anwendungsgerecht ausbalancieren. So können Schuhsohlen infolge des verminderten Abriebs länger halten, ohne dass die Rutschgefahr zu groß wird.

Seine prozess- und oberflächenverbessernden Wirkungen machen GENIOPLAST® PE50S08 zu einem effizienten Hilfsmittel bei der Compoundierung von Polyethylen. Zu seinen wichtigsten Anwendungsmöglichkeiten zählen die Herstellung von Blasfolien, das Recycling von Polyethylen-Abfällen und die Extrusion von hochgefüllten Polyethylen-Formmassen – etwa die Extrusion von Ummantelungen für Niederspannungskabel. Diese Anwendung wird möglich, wenn die Kabel keinen besonderen Anforderungen an den Flammenschutz genügen müssen.

Bei der Aufarbeitung von Polyethylen-Abfällen kann der Compoundeur durch Einsatz des Siliconadditivs erreichen, dass das Recyclat in seinen Eigenschaften nahe an Neuware heranreicht. „Somit trägt GENIOPLAST® PE50S08 zur nachhaltigen Nutzung eines thermoplastischen Kunststoffs wie Polyethylen bei und unterstützt die Branche beim Aufbau einer Kreislaufwirtschaft“, hebt WACKER-Manager Martin Schmid hervor.

Schon diese wenigen Beispiele zeigen: GENIOPLAST® PE50S08 stößt das Tor zu einer kostengünstigen Compoundierung und Weiterverarbeitung von Polyethylen weit auf. „Mit unserem neuen Silicone-Gum-Masterbatch können Compoundeure und Verarbeiter Einsparpotenziale erschließen und eine höhere Produktqualität erzielen“, ist Martin Schmid überzeugt. „Das sind echte Vorteile im Wettbewerb.“



Eine unmodifizierte Polyethylen-Platte weist nach dem Kratztest deutliche Kratzspuren auf (Bild ganz oben). Durch Zugabe von GENIOPLAST® PE50S08 verbessert sich die Kratzfestigkeit erheblich (Bild unten).

## WEITERE ADDITIVE FÜR DIE COMPOUNDIERUNG THERMO- PLASTISCHER KUNSTSTOFFE

Mit GENIOPLAST® PE50S08 ergänzt WACKER sein Portfolio siliconbasierter Compoundier-Additive um ein Produkt, das speziell für den Einsatz in Polyethylen-Formmassen konzipiert wurde. Für die Compoundierung von thermoplastisch zu verarbeitenden Kunststoffen umfasst das Portfolio folgende weitere Produkte: GENIOPLAST® Pellet S eignet sich universell für die Compoundierung sämtlicher Thermoplaste. Als Wirkkomponente enthält das Additiv ein unvernetztes ultrahochmolekulares Siliconpolymer, das auf eine hochdisperse Kieselsäure aufgezogen wurde. Haupteinsatzgebiet sind flammfest ausgerüstete Kabelummantelungen.

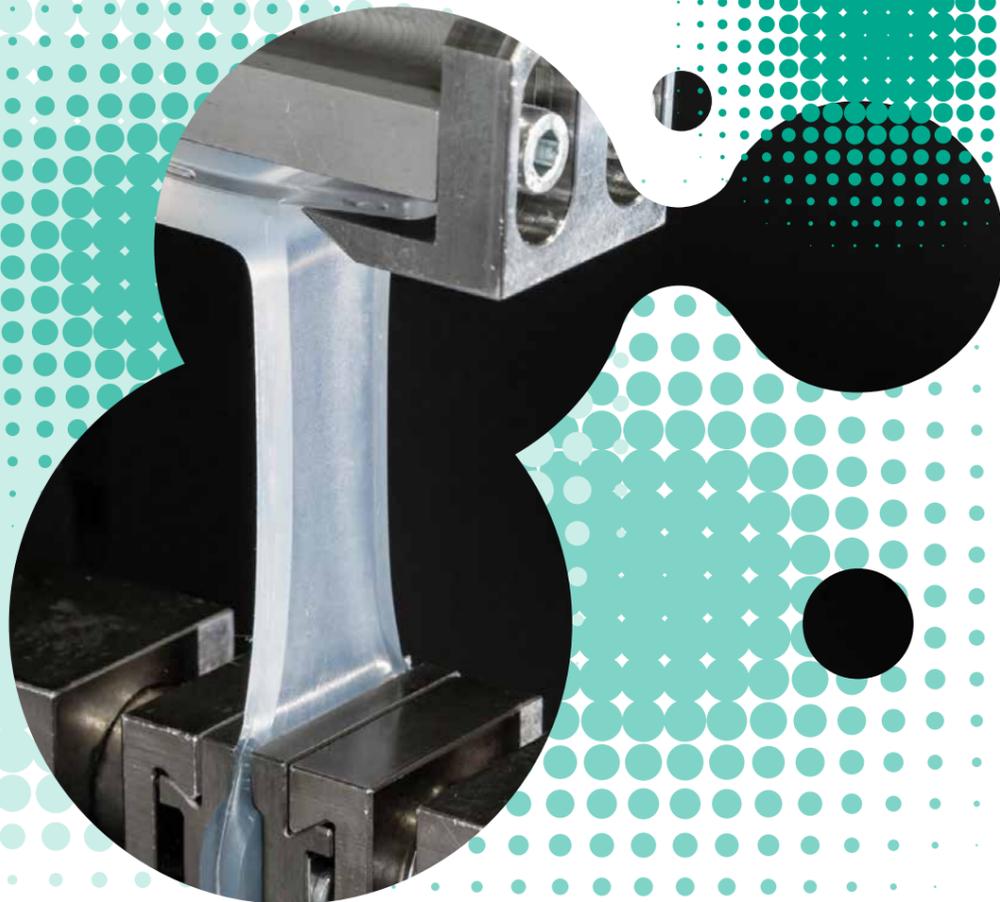
GENIOPLAST® PP50S12, ein Siliconadditiv-Masterbatch, verbessert die Kratzfestigkeit von Polypropylen-Artikeln. Die wichtigsten Anwendungen sind Verpackungsfolien, Gartenmöbel und Bauteile im Automobil-Innenraum. GENIOPLAST® Pellet 345 ist ein siliconbasiertes Additiv für thermoplastische Polyurethane. Es verleiht Smartphone-Hüllen, Wearable-Armbändern und anderen Artikeln aus diesen Kunststoffen eine angenehme Haptik und verringert ihre Verschmutzungsneigung.



Beim Erichsen-Kratztest fährt eine Nadel mit einer genau eingestellten Kraft und Geschwindigkeit über die zu prüfende Kunststoffoberfläche und erzeugt ein Kreuzgittermuster aus Kratzspuren. Die Kratzspuren werden anschließend näher untersucht und die Farbunterschiede mithilfe eines Farbmessgerätes bestimmt.

# EIN FESTER VERBUND – AUCH OHNE VORBEHANDLUNG

Polycarbonat war bislang eine besonders harte Nuss, wenn ein Hart-Weich-Verbund mit Silicon gefordert war. Doch dank ELASTOSIL® LR 3078 sind jetzt weder Primer noch zum Beispiel eine Plasmabehandlung nötig. Dieser Flüssigsiliconkautschuk haftet exzellent auf Polycarbonat und lässt sich problemlos im Zweikomponenten-Spritzgießverfahren verarbeiten.



**W**eit verbreitet sind Kunststoffbauteile, in denen eine harte und eine weiche, elastische Komponente kombiniert sind. In diesen sogenannten Hart-Weich-Verbunden sorgt meist ein steifer thermoplastischer Kunststoff für die Festigkeit. Die Weichkomponente bringt hingegen eine dichtende, schwingungsdämpfende oder schallabsorbierende Funktion ein oder verbessert die haptischen Eigenschaften des Formartikels.

Wird eine transparente, schlagzähe und wärmeformbeständige Hartkomponente benötigt, die zudem für Medizinprodukte eingesetzt werden kann, greifen die Produktgestalter gern auf Polycarbonat zurück. Für die Weichkomponente fällt die Wahl immer häufiger auf ein Siliconelastomer, besonders wenn in der Anwendung das Eigenschaftsprofil der Silicone gefragt ist: Diese sind chemisch und biologisch inert, hitzebeständig, kälteflexibel und alterungsbeständig.

Eine gute Haftung ist Voraussetzung für die sichere Funktion eines Verbundbauteils – und um Großserien solcher Artikel kostengünstig herstellen zu können. „Als besonders herausfordernd hinsichtlich der Haftung erweist sich die Materialpaarung Polycarbonat/Silicon“, betont Dr. Florian Liesener, Leiter eines anwendungstechnischen Labors für Flüssigsiliconkautschuke bei WACKER in Burghausen. „Um mit herkömmlichen Siliconen eine zuverlässige Haftung zu erreichen, muss die Oberfläche des Polycarbonats zuvor entweder mit einem Primer grundiert oder durch eine Plasmabehandlung aktiviert werden.“ Für den Bauteil-

hersteller, so Dr. Liesener, bedeute dies einen zusätzlichen, aufwendigen Arbeitsschritt.

## VOLLAUTOMATISIERTE VERARBEITUNG

Mit der neuen Produktreihe ELASTOSIL® LR 3078 hat WACKER Flüssigsiliconkautschuke entwickelt, die fest auf Polycarbonat haften, ohne dass das thermoplastische Substrat entsprechend vorbehandelt werden muss. „Diese selbsthaftenden Silicone können im Zweikomponenten-Spritzgießverfahren vollautomatisiert verarbeitet werden“, betont Dagmar Rische, die als Marketing-Managerin im Bereich Engineering Silicones bei WACKER tätig ist. „Dafür nutzen wir eine neuartige, patentierte Selbsthaftungstechnologie, die speziell für die Paarung Polycarbonat/Silicon entwickelt wurde.“

Diese Technologie, die in ELASTOSIL® LR 3078 zum Einsatz kommt, führt zu einem schnellen Haftungsaufbau – bereits im Formwerkzeug der Spritzgießmaschine wird eine sehr hohe Haftfestigkeit erreicht. Da die Silicone jedoch nicht am metallischen Formwerk-

„Unsere patentierte Selbsthaftungstechnologie wurde speziell für die Paarung Polycarbonat/Silicon entwickelt.“

Dagmar Rische, Marketing-Managerin, Engineering Silicones

zeug haften, lassen sich die Verbundartikel problemlos entformen. Auch ist keine Nachbearbeitung notwendig, die Formteile können direkt weiterverarbeitet werden.

Mit Härtegraden von 20 bis 70 Shore A decken die Typen der Produktreihe den gesamten Härtebereich ab, den die Bauteildesigner für die Weichkomponente von Polycarbonat-Silicon-Verbundartikel benötigen.

## SEHR GUTE TRENNKRAFTWERTE

In den anwendungstechnischen Laboren von WACKER wurden die Eigenschaften der neuen Produktreihe gründlich untersucht. Zur Prüfung der Verbundfestigkeit führten die WACKER-Techniker in Anlehnung an die Norm DIN ISO 813 sogenannte 90°-Schälversuche durch. Hierzu stellten sie streifenförmige Verbundprüfkörper her und ermittelten die Kraft, die notwendig ist, um die Siliconschicht in einem Winkel von 90° vom harten Polycarbonat-Substrat abzuziehen. Die so ermittelte Trennkraft ist ein Maß für die Haftfestigkeit. In den Versuchen lagen die Trennkraften bei

## ● DRUCKVERFORMUNGSREST

Verformt man eine Elastomerdichtung über eine längere Zeitspanne, so nimmt sie nach der Entspannung nicht mehr exakt ihre ursprüngliche Form an, sondern bleibt mehr oder weniger verformt. Das Ausmaß dieser bleibenden Verformung hängt davon ab, wie stark das elastische Rückstellvermögen des Materials unter den herrschenden Lagerbedingungen – verformende Kräfte, einwirkendes Medium und Temperatur – abnimmt. Auskunft darüber gibt der Druckverformungsrest, eine in genormten Prüfverfahren ermittelte Größe. Zur Bestimmung des Druckverformungsrestes wird ein Elastomerprüfkörper, dessen Form und Abmessungen in den Prüfnormen festgelegt sind, in eine Pressvorrichtung einge-

setzt, auf ein vorher festgelegtes Ausmaß zusammengedrückt und in diesem Zustand eine bestimmte Zeit lang unter den Prüfbedingungen gelagert. Wenn der Prüfkörper anschließend wieder entspannt wird, erreicht er nicht mehr seine ursprüngliche Höhe. Gemessen wird die Höhe des Prüfkörpers vor und nach dem Verpressen sowie nach der Entspannung. Der Druckverformungsrest ist das in Prozent ausgedrückte Verhältnis aus der Höhenverringerung, die nach der Entspannung verbleibt, und der Höhe, um die der Prüfkörper verpresst wurde. Günstig ist ein niedriger Druckverformungsrest – dann hat das Material ein hohes elastisches Rückstellvermögen.

mindestens 10 Newton pro Millimeter, in vielen Fällen deutlich darüber. Solche Trennkraftwerte gelten als sehr gut.

Zusätzlich untersuchte das Team um Dr. Florian Liesener das Rissbild der in den Schälversuchen zerstörten Verbundprobenkörper. Damit wollten sie klären, wo die Schwachstelle des Verbunds lag: Entstand der Riss in der Verbindungsfläche zwischen Hart- und Weichkomponente oder entstand er innerhalb der Weichkomponente? Die Rissbilder liefern den Beweis für einen Kohäsionsriss im Silicon – in den Schälversuchen brach also die Weichkomponente, die Verbindung zwischen Hart- und Weichkomponente blieb dagegen intakt. Zusammen mit den hohen Trennkraftwerten liefert dieses Ergebnis den Beweis für die exzellente Haftfestigkeit.

„Auch hinsichtlich der Verarbeitung kann unsere Reihe ELASTOSIL® LR 3078 punkten, wie die Laborprüfungen und Spritzgussversuche zeigen“, betont Marketing-Managerin

Dagmar Rische. So vernetzen diese Flüssigsilikonkautschuke außerordentlich schnell; selbst wenn die Aushärtung bei vergleichsweise niedrigen Temperaturen erfolgt, lassen sich beim Spritzgießen kurze Zykluszeiten erreichen. „Der Verarbeiter kann somit seinen Prozess auf die begrenzte Wärmeformbeständigkeit der Hartkomponente abstimmen und trotzdem eine hohe Produktivität erzielen“, hebt Rische weiter hervor.

Einen weiteren Pluspunkt sammelt ELASTOSIL® LR 3078 hinsichtlich der Verarbeitung im Spritzguss dadurch, dass die Siliconkautschuk-Formulierungen eine sehr geringe Tendenz zur Bildung von möglichen Formablagerungen im Werkzeug aufweisen. Bilden sich im Spritzgussprozess Formablagerungen, müssen die Formwerkzeuge ausgebaut und gereinigt werden. Mit ELASTOSIL® LR 3078 sind Produktionsunterbrechungen dieser Art praktisch ausgeschlossen, sodass vollautomatisierte Prozesse möglich sind.

„Bereits im ungetemperten Zustand weisen die ELASTOSIL® LR 3078-Materialien sehr gute mechanische Eigenschaften auf.“

Dr. Florian Liesener,  
Technical Manager, WACKER SILICONES

### TREND ZUR BAUTEILMINIATURISIERUNG

Darüber hinaus lassen sich aus ELASTOSIL® LR 3078 auch komplex designte Strukturen erzeugen, wobei selbst kleinste Details in hoher Präzision reproduziert werden. Damit kommt die neue Produktreihe dem Trend zur Bauteil-Miniaturisierung entgegen.

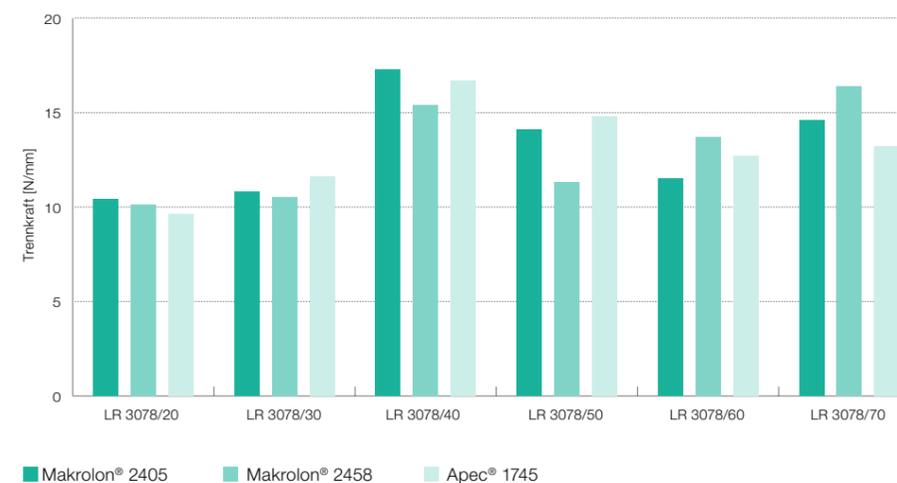
Wegen der begrenzten Wärmeformbeständigkeit der thermoplastischen Hartkomponente werden Polycarbonat-Silicon-Verbunde ungetempert eingesetzt, also ohne thermische Nachbehandlung – das Polycarbonat würde der Hitzebelastung nicht standhalten. „Mit unserem Formulierungskonzept haben wir erreicht, dass die Materialien der ELASTOSIL® LR 3078-Reihe bereits im ungetemperten Zustand sehr gute mechanische Eigenschaften aufweisen“, unterstreicht WACKER-Entwickler Dr. Florian Liesener.

So zeichnen sich die ungetemperten Vulkanisate der neuen Silicontypen durch niedrige Druckverformungsreste aus. Ist der Druckverformungsrest niedrig, hat das Elastomer ein hohes elastisches Rückstellvermögen. Ohne dass die Vulkanisate getempert werden, erreichen sämtliche Typen der Reihe ELASTOSIL® LR 3078 Druckverformungsreste deutlich unter 20 Prozent, ermittelt nach einer 22-stündigen Lagerung bei 125 °C im komprimierten Zustand. Dies sind sehr niedrige Werte. Dichtelemente aus den neuen Siliconen bleiben also lange funktionstüchtig.

Die Vulkanisate von ELASTOSIL® LR 3078 sind biokompatibel gemäß ausgewählter Tests nach DIN ISO 10993 und der United States Pharmacopeia (USP) Class VI. Bei der Prüfung gemäß DIN ISO 10993 wurden die Materialien hinsichtlich ihrer Zytotoxizität, Pyrogenität und Sensibilisierung untersucht. Die Prüfung nach USP Kapitel <88> Class VI umfasste Tests zur akuten systemischen und intrakutanen Toxizität und zur Kurzzeit-Implantation. Darüber hinaus kommt die neue Selbsthaftungstechnologie völlig ohne den Einsatz von Bisphenol-A-haltigen Strukturen aus. Mit dem Verzicht auf diese Substanzklasse erhöht der Münchner Chemiekonzern die Arbeitssicherheit bei Herstellung und Verarbeitung der Siliconkautschuke und trägt zum Verbraucherschutz bei.

Auch sind die Vulkanisate und die mit ELASTOSIL® LR 3078 hergestellten Polycarbonat-Silicon-Verbunde, sofern diese mit dafür geeigneten Polycarbonattypen hergestellt werden, dampfsterilisierbar: Selbst nach 100 Sterilisationszyklen mit 134 °C heißem Dampf bleiben die mechanischen Eigenschaften des Silicons nahezu unverändert.

### ELASTOSIL® LR 3078 – TRENNKRAFTWERTE NACH SPRITZGUSS AUF AUSGEWÄHLTEN POLYCARBONAT-TYPEN



Zur Prüfung der Haftfestigkeit wurden Verbundprüfkörper aus allen Typen der Produktreihe ELASTOSIL® LR 3078 und drei kommerziell erhältlichen Polycarbonat-Typen hergestellt und in 90°-Schälversuchen geprüft. Trennkraftwerte über 10 Newton pro Millimeter zeigen eine exzellente Haftfestigkeit an.

### KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Dr. Florian Liesener**

Leiter Technisches Marketing  
Engineering Silicones  
WACKER SILICONES  
Tel.: +49 8677 83-3566  
florian.liesener@wacker.com

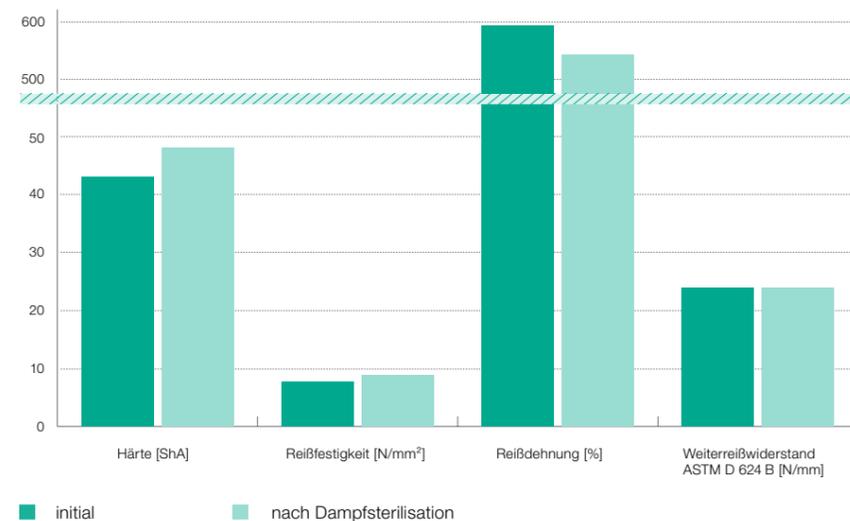


In den Schälversuchen werden Verbundprüfkörper bis zum Bruch belastet. Bei den Verbundprüfkörpern aus ELASTOSIL® LR 3078 und Polycarbonat riss stets die Silicon-Weichkomponente; die Verbindung von Hart- und Weichkomponente blieb dagegen in allen Fällen erhalten.

Auch die Haftungsperformance auf Apec® 1745 bleibt nach den 100 Zyklen (5 Minuten bei 134 °C) gut. So zeigt sich zum Beispiel für ELASTOSIL® LR 3078/40 nur eine leichte Verringerung der Trennkraftwerte nach mehr als zehn Sterilisationszyklen. Und obwohl sich das Rissbild ab 50 Zyklen zu einem adhäsiven Bruch ändert, bleiben die Trennkraftwerte mit 10 Newton pro Millimeter auch nach 50 beziehungsweise 100 Zyklen hoch.

„Ein mit ELASTOSIL® LR 3078 erzeugter chemischer Verbund mit Polycarbonat lässt den Produktentwicklern beim Bauteildesign deutlich mehr Freiheiten als die altbekannte mechanische Verbindungstechnologie mit Hinterschnitten oder Durchbrüchen“, betont Laborleiter Dr. Florian Liesener. Darüber hinaus entstünden bei einem chemischen Verbund keine Zwischenräume zwischen Hart- und Weichkomponente, in denen sich Verschmutzungen sammeln oder Bakterien und Schimmelpilze ansiedeln könnten.

#### ELASTOSIL® LR 3078/40 – MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN VOR UND NACH DAMPFSTERILISATION (100 ZYKLEN)



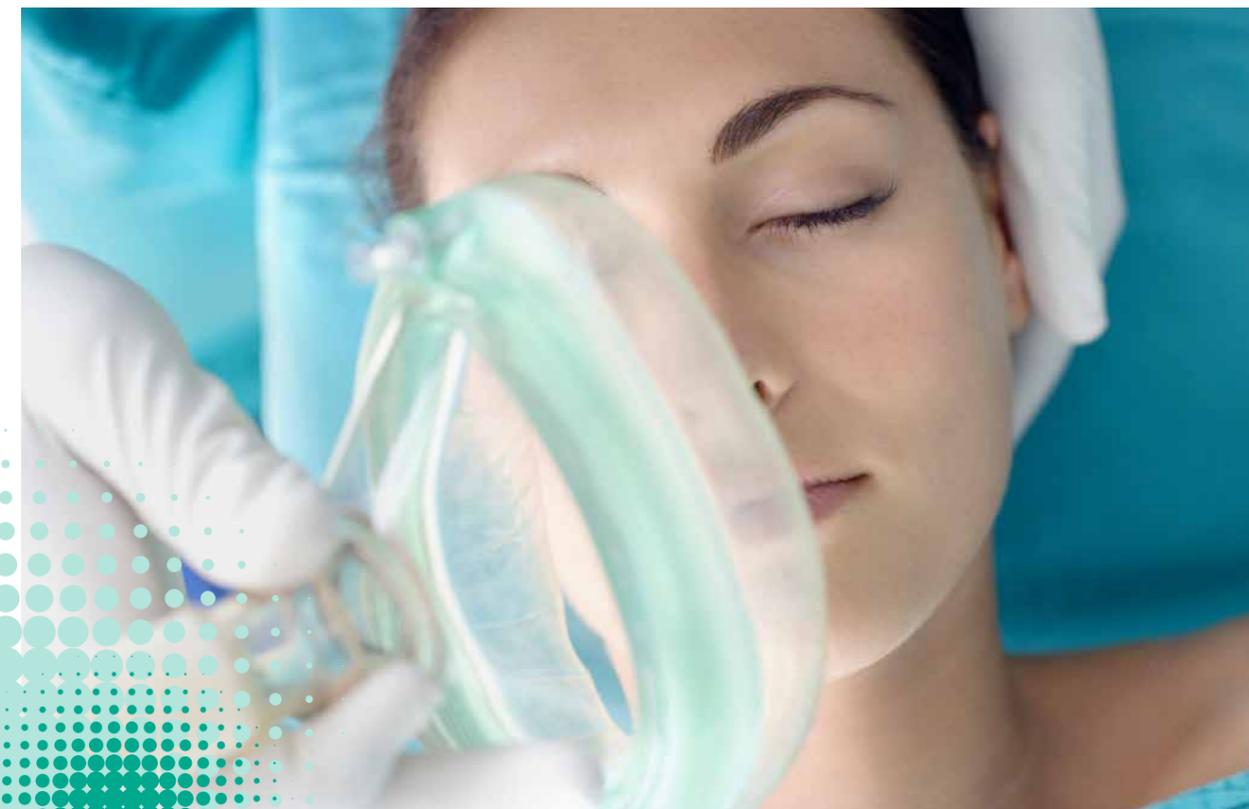
Auch 100 Dampfsterilisationen mindern im Labortest die mechanischen Eigenschaften von Prüfkörpern, die mit ELASTOSIL® LR 3078 gefertigt wurden, nicht. Sie bleiben auf einem durchgehend hohen Niveau (ISO 17665 – Alterungstest nach EN 868-8; 134 °C, 5 min).

Als biokompatibles und dampfsterilisierbares Material ist ELASTOSIL® LR 3078 geradezu prädestiniert für medizintechnische Anwendungen. In Beatmungs- und Anästhesiemasken etwa kann das Auflagekissen aus einer weichen Type der Reihe ELASTOSIL® LR 3078 hergestellt werden. Solch ein Kissen passt sich den Gesichtskonturen perfekt an und sorgt für eine zuverlässige Abdichtung. Anwendungsmöglichkeiten bestehen auch in Drug-Delivery-Systemen, mit denen Wirkstoffe automatisiert in der benötigten Dosierung abgegeben werden, oder in Geräten und Hilfsmitteln für minimal-invasive Untersuchungen und Operationen.

Aber auch andere Industriebranchen können spritzgegossene Verbundartikel aus Polycarbonat und Silicon nutzen, etwa die Automobilindustrie. Möglich sind zum Beispiel transparente Abdeckungen mit integrierten Dichtlippen oder transparente Bauteile für Ambientebeleuchtungen im Automobil-Innenraum.

„In welchen Bereichen unsere neuen selbsthaftenden Silicone auch immer eingesetzt werden – mit ihnen lassen sich Produktideen verwirklichen, die bislang undenkbar waren“, fasst Marketing-Managerin Dagmar Rische zusammen.

Mit ELASTOSIL® LR 3078 gefertigte Beatmungsmasken passen sich dank der Silicon-Weichkomponente exakt der Gesichtsform an. Zudem sorgt das Silicon für eine perfekte Abdichtung.



# HITZEBESTÄNDIG BIS 220 GRAD CELSIUS

Mit innovativen Siliconharz-Bindemitteln ermöglicht es WACKER der Industrie, künftig auch im Spritzguss mechanisch und thermisch hochbelastbare Kunststoff-Formteile herzustellen und betritt damit echtes Neuland.

**E**in wenig Stolz ist der Stimme von Dr. Jens Lambrecht aus der WACKER-Anwendungstechnik schon anzuhören: „Mit unserer neuen Materiallösung betreten wir echtes Neuland“, betont der Elektroingenieur. Zwar verwenden Industrie und Handwerk schon jetzt Siliconharze, um damit Formteile herzustellen, die auch bei sehr hohen Temperaturen stabil und mechanisch hochbelastbar sind und zudem elektrisch isolierende Eigenschaften haben. Solche anspruchsvollen Formteile werden in der elektrischen Isoliertechnik für zukünftige innovative Anwendungen benötigt, wie sie derzeit in Entwicklung sind – etwa für Elektroautos, um deren Nabenmotoren zu schützen.

Bislang stellen die Verarbeiter zunächst halbfertige Teile her, indem sie Vorprodukte mit Siliconharz-Bindemitteln laminieren und diese dann nachträglich bearbeiten, um sie in Form zu bringen. „Lamine aus Siliconharz und Glas- oder Kohlefaser zu fertigen, sie zu verpressen und dann mechanisch zu bearbeiten – das bedeutet viel Aufwand und produziert viel Verschnitt, viel Abfall“, weiß Jens Lambrecht.

Eine direkte, weniger aufwendige Formgebung – etwa durch Spritzgießen – scheiterte bislang sowohl an geeigneten Bindemitteln als auch an den ungenügenden mechanischen Eigenschaften der ausgehärteten Siliconharzmassen. Und konkurrierende Werkstoffe, die in eine ähnliche Hitzebeständigkeitsklasse kommen – wie PTFE (Polytetrafluorethylen), bekannt als Teflon™, und PEEK (Polyether-

etherketon) – sind kompliziert zu verarbeiten oder es mangelt ihnen an den nötigen Duroplast-Eigenschaften.

Mit SILRES® LR 700 beziehungsweise POWERSIL® Resin 700 rückt nun auch für hochtemperaturbeständige Formteile eine effiziente und kostengünstige Verarbeitung in Reichweite. „Mit diesen beiden Siliconharzen bringen wir Werkstoffe auf den Markt, die ähnlich leicht zu verarbeiten sind wie beispielsweise Polyurethan- oder Epoxidharze – Kunststoffe, die in der Produktion thermisch geringer beanspruchter Bauteile weit verbreitet sind“, betont Lambrecht.

Dem WACKER-Chemiker Dr. Frank Sandmeyer, der für die Entwicklung des zugrunde liegenden Siliconharzes verantwortlich war, ist es gelungen, auf geschickte Weise sogenannte Phenylgruppen in das Polysiloxan-Gerüst einzubauen. Dadurch reduziert sich die Sprödigkeit der ausgehärteten Siliconformteile deutlich. „Gefordert war ein flüssiges, leicht zu handhabendes Siliconharz mit ausgeprägter Hitzebeständigkeit, das zudem relativ reaktiv sein sollte“, erinnert sich Dr. Sandmeyer an das

„Der bisherige Prozess produzierte viel Verschnitt, viel Abfall.“

Dr. Jens Lambrecht, Elektroingenieur, WACKER-Anwendungstechnik

Lastenheft, das ihm bei der Entwicklung vorgelegt wurde.

Für hohe mechanische Festigkeiten sorgen wiederum entsprechende Füllstoffe. Dr. Jens Lambrecht aus der WACKER-Anwendungstechnik und Technologie-manager Dr. Markus Winterer haben in zahlreichen Versuchsreihen mit hochdisperser Kieselsäure, Quarz und Glasfasern eine erste optimierte Füllstoffmischung entwickelt. Das flüssige Siliconharz, die Füllstoffmischung und ein Peroxid als Vernetzer bilden die Bestandteile des compoundierten POWERSIL® Resin 710 – ein Angebot an Anwender, die auf eine gebrauchsfertige Materiallösung zugreifen möchten.

Die neue Siliconharz-Technologie ist zugleich eine vorteilhafte Alternative zu hochtemperaturfesten Polymeren wie PTFE und PEEK. Beispielsweise lässt sich PTFE nicht durch Spritzguss verarbeiten, sondern muss gepresst oder bei Temperaturen von über 360 °C gesintert werden. Ähnlich hoch liegen die Temperaturen beim Spritzguss von PEEK. Die Vernetzung des Siliconharzes im



Gläserner Umlaufreaktor: WACKER hat in einem seiner anwendungstechnischen Labors am Produktionsstandort Burghausen einen kontinuierlichen Fertigungsprozess für Harzbindemittel entwickelt.

POWERSIL® Resin 710 läuft dagegen schon bei rund 160 °C ab.

„Mit dieser Innovation geben wir eine Antwort auf den steigenden Bedarf der Industrie an hochtemperaturfesten Polymeren“, erklärt Jens Lambrecht. Weil technische Systeme ständig leistungsfähiger und zugleich aber auch kleiner werden, setzten sie pro Volumeneinheit mehr Wärme frei. Ein Beispiel dafür liefern wiederum Elektromotoren in Automobilen. Elektrisch isolierende, polymere Bauteile, die sich in oder in der Nähe solcher Wärmequellen befinden, sollen mehrere Jahre ihre Funktion einwandfrei erfüllen und müssen bei den auftretenden hohen Temperaturen ihre Eigenschaften beibehalten.

#### TESTS ZEIGEN THERMISCHE BELASTBARKEIT DES SILICONHARZES

Um die thermische Belastbarkeit von Formteilen aus POWERSIL® Resin 710 zu ermitteln, wurden die Proben bei verschiedenen Temperaturen eingelagert. Später maßen die WACKER-Techniker, wie sich die Masse des Bindemittels mit der Zeit und abhängig von der Lagertemperatur prozentual veränderte. Nach einem stan-

dardisierten rechnerischen Verfahren extrapolierten sie daraus die Wärmeklasse als Maß für die Dauergebrauchstemperatur. Das Ergebnis dieses beschleunigten thermischen Alterungsverfahrens: Die aus diesen Siliconharzen hergestellten Formteile erfüllten die Anforderungen an die Wärmeklasse R, halten also Temperaturen von bis zu 220 °C stand.

WACKER testete außerdem das Verhalten von Probekörpern aus POWERSIL® Resin 710 bei häufigen Deformationen. Bei diesen Probekörpern handelt es sich um acht Zentimeter lange, einen Zentimeter breite und vier Millimeter dicke Stäbchen, die nur an ihren zwei Enden aufliegen. Der Dorn einer Test-

apparatur drückt mit definierter Kraft auf die Mitte der Stäbchen – immer und immer wieder. Das Resultat: Bei sehr starker Verformung hält das Material mehrere Hundert Zyklen aus, bei schwacher Verformung viele Zehntausend.

Die neuen Bindemittel enthalten reaktive Doppelbindungen, die in Gegenwart eines Katalysators vernetzende Ethylenbrücken bilden. Kunden, die mit den neuen flüssigen Siliconharz-Bindemitteln eine eigene Technologie zur Produktion von Formteilen aufbauen möchten, können neben der Vernetzung mit Peroxiden auch eine sogenannte Additionsvernetzung in Betracht ziehen, wie man sie typischerweise bei Flüssigsiliconkautschuk anwendet.

„Wir haben eine sogenannte Phenylgruppe in das Polysiloxangerüst des Siliconharzes eingebaut. Dadurch reduziert sich die Sprödigkeit der ausgehärteten Siliconformteile deutlich.“

Dr. Frank Sandmeyer, Chemiker für WACKER-Siliconharze

„Eine solche Verarbeitungstechnologie bietet zwei Vorteile“, listet WACKER-Entwickler Jens Lambrecht auf. „Sie lässt sich bei niedrigeren Temperaturen einsetzen und die Geschwindigkeit, mit der das Harz vernetzt, kann durch Variation der Temperatur reguliert werden.“

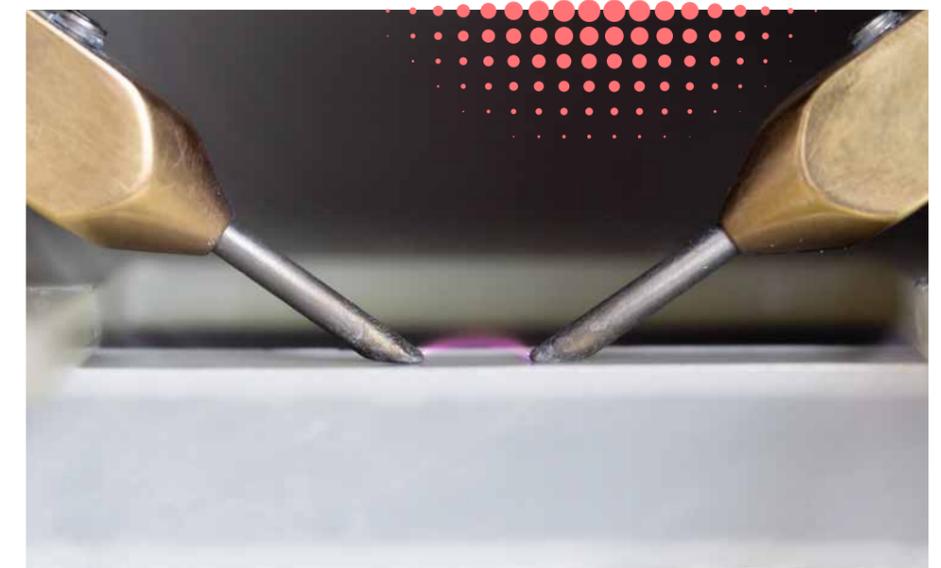
Wie immer bei solchen Produktentwicklungen beginnen die Chemiker und Ingenieure mit einem Batchansatz im Labormaßstab, um erste Muster für interne Tests und für potenzielle Kunden zu generieren. Angesichts des sehr positiven Feedbacks, das die Entwickler intern wie extern auf das herausragende Eigenschaftsprofil der beiden Siliconharze-Bindemittel erhielten, stellte sich nun die Herausforderung, möglichst schnell ein kontinuierliches Herstellungsverfahren zu entwickeln.

Für die Aufgabe – nämlich den Prozess nach oben zu skalieren –, ist bei WACKER SILICONES der Bereich Technology Management zuständig, in diesem speziellen Fall das Labor Alkoxy/P-Harze von Dr. Georg Lössel. Der Fokus in dieser Entwicklungsphase liegt nun darauf, mittels eines kontinuierlichen Prozesses, auch in der Phasentrennung und der Produktwaschung, ein effizientes Herstellungsverfahren zu ermöglichen. Da sich der Mengendurchsatz, gemessen in produzierten Kilogramm pro Stunde, gegenüber einem Batchansatz sehr deutlich erhöht – um den Faktor fünf bis zehn – profitieren auch zukünftige Kunden von einem solchen, sauber skalierten Prozess. „Damit haben wir die Grundlagen geschaffen, um den aktuell betriebenen Scale-up zur Herstellung dieser Siliconharze in drei Stufen durchführen zu können – vom Labor über unser Technikum bei WACKER SILICONES bis zum großtechnischen Prozess“, sagt Laborleiter Georg Lössel. ■

„Mit dieser Innovation geben wir eine Antwort auf den steigenden Bedarf an hochtemperaturfesten Polymeren.“

Dr. Jens Lambrecht, Elektroingenieur, WACKER-Anwendungstechnik

Machen auch bei Hochspannung eine gute Figur: Kunststoff-Formteile aus dem neuen Siliconharz beim Test nach IEC 61621.



# „SILICONE SIND MÖGLICHMACHER“

Dr. Robert Gnann, Leiter des Silicongeschäfts bei WACKER, über die geplanten Kapazitätserweiterungen und warum Silicone für den Klimaschutz unverzichtbar sind.



**WACKER Magazine:** Seit etwa zwei Jahren übersteigt die Nachfrage nach Siliconen das Angebot auf dem Markt – und das weltweit. Für die Kunden, die auf dieses Material angewiesen sind, ist das naturgemäß eine zutiefst unbefriedigende Situation. Wie reagiert WACKER als weltweit zweitgrößter Siliconhersteller auf den Mangel an installierten Kapazitäten?

**Dr. Robert Gnann:** Mit einem forcierten Wachstum. Der WACKER-Konzern und gerade auch das Silicongeschäft haben sich in den letzten Jahren sehr positiv entwickelt. Das Unternehmen ist finanziell sehr gut aufgestellt und plant weltweit ein deutlich beschleunigtes Wachstum. In den letzten Jahren wurden schon viele Expansionen auf den Weg gebracht. So werden wir weltweit in den nächsten Jahren 100 Millionen Euro allein in den Ausbau unserer Produktion von Fest- und Flüssigsilikonkautschuken investieren. Bis zum Ende des Jahrzehnts wollen wir so viele neue Kapazitäten installiert haben, dass wir den Umsatz unseres Geschäftsbereichs verdoppelt haben werden.

**Bei diesem 100-Millionen-Euro-Programm handelt es sich im Wesentlichen um Downstream-Kapazitäten. Wie sieht es mit der Upstream-Produktion aus, wo auch die Vorprodukte – Silane und Siloxan – einbezogen sind?**

In den USA, wo der Bedarf an Siliconen ebenso stark gewachsen ist, bereiten wir langfristig den Aufbau eines neuen Vollverbundstandorts in Charleston/Tennessee vor. Starten werden wir voraussichtlich mit Investitionen im Mid- und Downstream-Bereich von rund 200 Millionen US-Dollar. Hochleistungskautschuke und Silicone-Dichtstoffe werden ein Teil dieser Investition sein. In Charleston unterhalten wir bereits eine Produktion für Polysilicium

und pyrogene Kieselsäure HDK® – eine gute Voraussetzung für eine effiziente Produktion von Siliconen.

**An welchen Siliconprodukten mangelt es derzeit besonders auf dem Markt?**

Insbesondere an Flüssigsilikonkautschuk und an Festsilikonkautschuken mit hoher Konsistenz in den Regionen Amerika und Europa und in Teilen von Asien. Unsere Expansionspläne sind genau darauf ausgerichtet. An unserem Produktionsstandort in Burghausen stehen mittlerweile zusätzliche Kapazitäten für Flüssigsilikonkautschuk zur Verfügung und ab nächstem Jahr werden auch an unserem US-Standort in Adrian Erweiterungsmaßnahmen wirksam.

**Wie sieht es bei den hochkonsistenten Kautschuken aus?**

Auch hier wird sich die Verfügbarkeit verbessern. Größere Kapazitätserweiterungen bei Festkautschuk brauchen zwar noch etwas Zeit. Aber wir haben kurzfristige Maßnahmen zur Beseitigung von Engpässen auf den Weg gebracht. Unser neuer Produktionsstandort im indischen Panagarh hat im Juli mit der Erweiterung der HTV-Kapazitäten den Anfang gemacht. Unsere Standorte in der Tschechischen Republik und in Japan

„Zum Ende des Jahrzehnts wollen wir den Umsatz unseres Geschäftsbereichs verdoppelt haben.“

**Dr. Robert Gnann,**  
Geschäftsbereichsleiter WACKER SILICONES

werden Anfang nächsten Jahres zusätzliche Mengen produzieren. Ab 2024 wird unser großer Verbundstandort in Zhangjiagang, China, zusätzliche HTV-Mengen liefern können. Alles in allem können wir mit dieser 100-Millionen-Euro-Investition das Wachstum unserer Elastomerkunden konsequent begleiten und über mehrere Jahre zweistellige Wachstumsraten erzielen.

**Welche Position wird WACKER nach Abschluss dieser Erweiterungen auf dem Siliconmarkt einnehmen?**

Mit diesen Maßnahmen stärken wir unsere Position als weltweite Nummer zwei im Silicongeschäft und investieren ganz besonders in die Herstellung hochwertiger Siliconspezialitäten, die auf den individuellen Bedarf unserer Kunden zugeschnitten sind. Unser Ziel ist es zudem, die Nummer eins bei HTV-Kautschuken mit hoher Konsistenz zu sein. Während sich einige unserer Wettbewerber zunehmend aus diesem Markt zurückziehen, werden wir konsequent in Qualität und neue Kapazitäten investieren. Unsere Produkte sind mit pyrogener Kieselsäure HDK® formuliert, mit einem Gewichtsanteil von bis zu 35 Prozent. Das macht unsere HTV-Produkte zu den besten ihrer Klasse. WACKER ist der einzige bedeutende Anbieter von Siliconen, der hier



Seit 2016 leitet der Chemiker Dr. Robert Gnann mit WACKER SILICONES den größten Geschäftsbereich des Konzerns.

rückwärts integriert ist und über eine starke eigene Technologie für pyrogene Kieselsäure verfügt. Für HDK® haben wir Kapazitäten in Europa, China und den USA zur Verfügung.

#### Investiert WACKER SILICONES vor allem in das Geschäft mit Elastomeren?

Generell gehen unsere Expansionspläne weit über die Elastomere hinaus. Alle Bereiche der Siliconspezialitäten werden in allen Regionen konsequent erweitert. Die dazu nötigen Rohstoffe und Vorstufen werden wir zur Verfügung stellen. Der Kauf der Firma SICO in China, die organofunktionelle Silane herstellt, hat zudem unser Portfolio für Spezialadditive in vielen Bereichen, zum Beispiel im Geschäft mit Spezialklebstoffen, gestärkt.

#### Welche Herausforderungen stellen sich für WACKER derzeit im Bereich der Lieferketten?

Im Prinzip dieselben wie für unsere Kunden und Wettbewerber: Wir haben mit steigenden Energie- und Rohstoffpreisen, reduzierten Transportkapazitäten, mangelnder Zuverlässigkeit und längeren Transportzeiten zu kämpfen. Allerdings sind wir in der glücklichen Lage, einen beträchtlichen Teil des Siliciummetalls, das wir zur Herstellung von Siliconen und polykristallinem Silicium benötigen – rund ein Drittel –, in unserem eigenen Werk im norwegischen Holla zu produzieren. Dadurch sind wir deutlich weniger anfällig für Versorgungsprobleme und steigende Preise für diesen zentralen Rohstoff. Auch hier, ganz

am Anfang unserer Wertschöpfungskette, planen wir Kapazitätserweiterungen.

#### In welchem Ausmaß?

In Holla haben wir eine Machbarkeitsstudie für einen neuen Schmelzofen in Planung gegeben, der die Kapazität des Standorts für Rohsilicium gegenüber dem jetzigen Stand um etwa 50 Prozent erhöhen wird. Zudem prüfen wir Möglichkeiten, die bislang bei der Herstellung von Siliciummetall als Reduktionsmittel eingesetzte Steinkohle durch nachwachsende Materialien wie beispielsweise Holzkohle oder Pellets zu ersetzen. Ziel ist es, in Holla auf diese Weise bis zu 430.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr einzusparen. Unser norwegischer Standort spielt damit auch eine ganz zentrale Rolle, um die Nachhaltigkeitsziele von WACKER zu erreichen. Schließlich wollen wir bis zum Jahr 2030 unseren absoluten Ausstoß an Treibhausgasen konzernweit um die Hälfte gesenkt haben.

#### Nachhaltige Prozesse in der Produktion sind ein Aspekt. Wie sieht es aber produktseitig mit dem Beitrag von Siliconen zu Nachhaltigkeit und Klimaschutz aus?

Silicone sind Enabler: Sie gehören zu den wichtigsten Möglichmachern für den Klimaschutz. Ich würde sogar sagen: Ohne Silicone würden wir uns schwertun, unsere Klimaziele zu erreichen. Silicone werden in vielen Schlüsselindustrien eingesetzt und sind für die Entwicklung innovativer, nachhaltiger Technologien inzwischen unverzichtbar. Das gilt für die Windkraft und die Photovoltaik, wo Bauteile und Komponenten durch Silicone abgedichtet und geschützt werden, genauso wie für die Elektromobilität, die Konsumelektronik oder etwa die Gebäude- und Fensterdämmung. Der europäische Siliconverband CES hat ausgerechnet, dass die Treibhausgas-Einsparung durch die Anwendung von Siliconen um ein Vielfaches höher ist als die

„Ich würde sogar sagen: Ohne Silicone würden wir uns schwertun, unsere Klimaziele zu erreichen.“

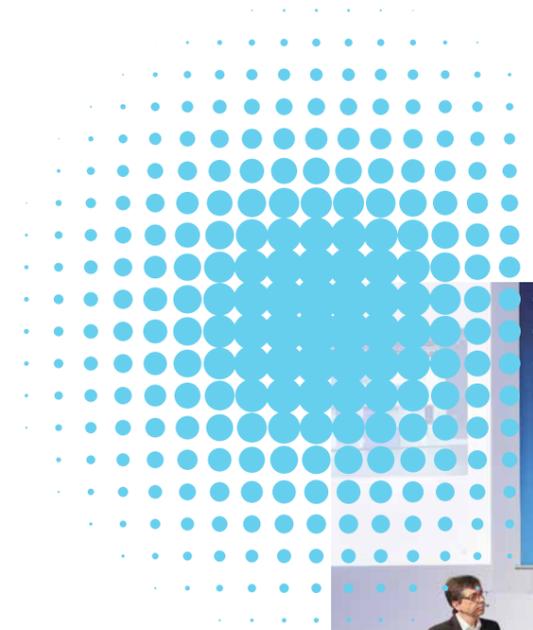
**Dr. Robert Gnann,**  
Leiter des Silicongeschäfts bei WACKER

CO<sub>2</sub>-Menge, die bei der Herstellung und Entsorgung von Siliconprodukten entsteht.

#### Warum sind Silicone solche Enabler, wenn es um den Klimaschutz geht?

Dafür gibt es mehrere Gründe. Siliconkautschuk ist aufgrund seiner Hitzebeständigkeit und seines Isolationsverhaltens essenziell in der E-Mobilität. Eine Isolation von Hochleistungskabeln, Anwendungen in der Batterie-

sicherheit sowie thermisch leitende Verklebungen können auf dem nötigen Qualitätsniveau nur mit Siliconen erreicht werden. Unsere ultradünnen Präzisionsfolien aus Silicon und die daraus gefertigten Lamine der Marke NEXIPAL® werden zukünftig für Brennstoffzellen und für neuartige elektroaktive Aktuatoren und Generatoren eingesetzt. Diese lassen sich auch zur Stromgewinnung nutzen. Die Liste der Anwendungen ließe sich beliebig fortsetzen. Siliconkautschuke sind also sehr vielseitige, extrem leistungs- und anpassungsfähige Werkstoffe mit jeder Menge Entwicklungspotenzial. Sie bieten somit genau das, was Verarbeiter und Produktentwickler brauchen, um innovative und nachhaltige Produkte und Technologien von morgen zu entwickeln. Daher versprechen wir nicht zu viel, wenn wir sagen, dass bis zum Jahr 2030 unser gesamtes Produktportfolio definierte Nachhaltigkeitskriterien unterstützen soll. ■



Dr. Robert Gnann (3. v. l.) auf einer Preview-Veranstaltung, wo WACKER seine Neuheiten für die Kunststoff- und Kautschukmesse K 2022 den Journalisten vorstellte.



# SO FUNDIERT WIE FOONDIERT®

Wegen seiner antioxidativen, entzündungshemmenden Eigenschaften setzt Dr. Natalie Vladi in ihren Nahrungsergänzungsmitteln der Marke Foondiirt® auf Curcumin. Allerdings ist der Gelbwurz-Extrakt nicht wasserlöslich, was seine Bioverfügbarkeit behindert. WACKER BIOSOLUTIONS hält eine Lösung bereit, um Curcumin quasi in den menschlichen Körper zu „schmuggeln“.



Kurkuma, auch Gelbwurz genannt, gehört zu den Ingwergewächsen. Der intensiv gelbe Wurzelstock wird als Gewürz und in der Heilkunde verwendet.

**K**urkuma, auch gelber Ingwer oder Gelbwurz genannt, sowie Safran, eine Krokusart, werden im Orient von alters her in Stress- und Belastungssituationen geschätzt – Kurkuma vor allem wegen seiner antioxidativen und entzündungshemmenden Eigenschaften, Safran wegen seiner stimmungsaufhellenden und nervenstärkenden Effekte. Dr. Natalie Vladi war zwei Jahrzehnte in der forschenden Pharmaindustrie tätig, und als sie sich entschied, ihre eigene Firma für Nahrungsergänzungsmittel, die Fountain House GmbH, zu gründen, da war für sie klar, dass die Inhaltsstoffe für ihre Produkte – darunter Safran und Curcumin, der biologisch aktive Bestandteil von Kurkuma – strengen Qualitätsstandards genügen sollten.

„Gerade bei Pflanzenstoffen, die in Nahrungsergänzungsmitteln zum Einsatz kommen, ist eine standardisierte Dosis wichtig, um die klinische Wirksamkeit zu gewährleisten“, betont die approbierte Apothekerin aus Hamburg mit persisch-kanadischen Wurzeln. „Der Körper soll jeden Tag dieselbe Menge und dieselbe Qualität zugeführt bekommen. Das können aber viele Hersteller nicht garantieren.“

„Bei Pflanzenstoffen, die in Nahrungsergänzungsmitteln verwendet werden, ist eine standardisierte Dosis wichtig, um die Wirksamkeit zu gewährleisten.“

Dr. Natalie Vladi, Fountain House GmbH

Die Mischung aus Kurkuma und Safran ist seit Jahrhunderten bekannt und wird auch in der ayurvedischen Ernährung eingesetzt, zumal beide Pflanzenstoffe in Kombination synergistische Effekte entfalten. „Von der antioxidativen Wirkung von Curcumin kann im Prinzip jeder profitieren“, ist Natalie Vladi überzeugt. Oxidativer Stress für die Zelle könne etwa durch Ozon, UV-Strahlung oder Luftverschmutzung entstehen. „Die entzündliche Wirkung von Curcumin wird beispielsweise von Menschen sehr geschätzt, die an entzündliche Erkrankungen des Bewegungsapparats wie Arthrose leiden.“



## FONDIERT

nennt Natalie Vladi ihre Marke für Nahrungsergänzungsmittel, was im Deutschen klingt wie fundiert – also begründet und nachweisbar.

### PATENTIERTER PROZESS

Dieses überlieferte Wissen aus dem Orient und Asien wollte Natalie Vladi in eine moderne, standardisierte und qualitätsgesicherte Darreichungsform überführen. Für Safran setzt sie daher Affron® ein, das am meisten in Studien untersuchte Präparat dieser Heil- und Gewürzpflanze überhaupt. Für den Wirkstoff Curcumin suchte sie einen Hersteller, der für diesen biologisch aktiven Bestandteil der Kurkumapflanze einen patentierten, standardisierten Herstellungsprozess bieten konnte. Und der zudem eine Lösung für ein Problem hatte, mit dem alle Nutzer von Curcumin zu kämpfen



Die acht Formulierungen der Produktlinie Foondierte® – vier in Kapselform und vier als Direkt-Sprays – sind aufeinander abgestimmt mit dem Ziel, das emotionale und körperliche Wohlbefinden zu erhöhen.



Magenschonend formuliert ist das Curcumin im Support-Komplex, das weder Piperin noch Polysorbate, Mizellen oder chemische Emulgatoren jeglicher Art enthält.

haben. Denn der Pflanzenstoff ist nicht wasserlöslich, was die Aufnahme im menschlichen Körper behindert.

Schon der Name ihrer Produktlinie – Foondierte® – steht für den hohen Anspruch von Natalie Vladi, was die Wirksamkeit ihrer Produkte betrifft. Denn im Deutschen klingt Foondierte® wie „fundiert“, also wie wohlbegründet oder nachweisbar. In Deutschland können bei Nahrungsergänzungsmitteln die

Mengenangaben auf der Verpackung bis zu 50 Prozent von der tatsächlichen Menge im Produkt abweichen, bei Arzneimitteln sind dagegen nur fünf Prozent erlaubt. „Und mir war es wichtig, dass nach pharmazeutischen Standards hergestellt wird“, betont die Apothekerin und Firmengründerin. Daher sei sie mit ihrem Unternehmen auch Mitglied im BPI, dem Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie. So kann Natalie Vladi garantieren, dass

40

Mal höher ist die Bioverfügbarkeit von Curcumin in CAVACURMIN®, verglichen mit herkömmlichem Kurkuma-Extrakt.

in ihrem Curcumin Support Complex exakt 880 Milligramm Curcumin in der Tagesdosis von zwei Kapseln enthalten sind.

Doch eine exakt bemessene Tagesdosis nützt noch nichts, wenn sie nicht auch vom Körper aufgenommen werden kann. Und die Krux bei dem nicht wasserlöslichen Curcumin ist dessen mangelnde Bioverfügbarkeit. Manchmal wird der Inhaltsstoff des Gelbwurzes daher mit Piperin oder Polysorbaten versetzt,

um die Aufnahme durch den Körper zu unterstützen – Zusatzstoffe, von denen Natalie Vladi abrät, weil sie bei empfindlichen Menschen die Magenschleimhaut angreifen oder die Verdauung ungünstig beeinflussen können. Auch auf Mizellen und chemische Emulgatoren jeder Art wollte sie in ihrer Produktlinie verzichten.

Die Herausforderung für Natalie Vladi bestand darin, ihre Curcumin-Produkte so

„Von der antioxidativen Wirkung von Curcumin kann im Prinzip jeder profitieren – besonders in Stresssituationen.“

Dr. Natalie Vladi, Fountain House GmbH



Die Verwendung patentierter Inhaltsstoffe in den Produkten der Marke Foondierte® gewährleistet eine standardisierte Dosis und Qualität.



zu formulieren, dass trotz des hydrophoben Inhaltsstoffs Curcumin die optimale Bioverfügbarkeit für den Konsumenten sichergestellt ist. Sie entschied sich deshalb für CAVACURMIN® von WACKER BIOSOLUTIONS, in dem Curcumin mit Gamma-Cyclodextrin komplexiert wird. Cyclodextrine sind ringförmige Oligosaccharide, die wasserlöslich sind. Sie können andere Moleküle, auch solche, die selbst nicht wasserlöslich sind, in ihrem Hohlraum reversibel in sich aufnehmen – als eine Art „Gast“. Damit erhöhen sie die Bioverfügbarkeit bestimmter, nicht wasserlöslicher Stoffe signifikant – im Falle von Curcumin um den Faktor 40, verglichen mit herkömmlichem Kurkuma-Extrakt. Dies haben zwei klinische

Studien im Auftrag von WACKER nachgewiesen, die 2018 und 2021 veröffentlicht wurden (siehe Kasten).

„CAVACURMIN® ist die einzige auf dem Markt verfügbare Formulierung, die nachweislich eine erhöhte Bioverfügbarkeit von Curcumin und gleichzeitig noch Tetrahydrocurcumin generiert, zu dem das supplementierte Curcumin im Körper größtenteils umgewandelt wird“, erklärt Dr. Nicolle Mirie, Leiterin Sales & Marketing Bioingredients bei WACKER BIOSOLUTIONS.

#### AUS MAISSTÄRKE GEWONNEN

Gewonnen werden die Cyclodextrine auf biotechnologischem Weg durch den enzymatischen Abbau von Maisstärke. Auch den von

## STUDIEN ZUR BIOVERFÜGBARKEIT VON CURCUMIN-CYCLODEXTRIN-KOMPLEXEN

Eine 2021 im „Journal of Functional Foods“ veröffentlichte Studie zeigt, dass die Einnahme des Curcumin-Cyclodextrin-Komplexes CAVACURMIN® mit einer erhöhten metabolischen Bioverfügbarkeit von Tetrahydrocurcumin einhergeht. Ein großer Teil des supplementierten Curcumins wird im Körper zu Tetrahydrocurcumin umgewandelt.

Weil Curcumin nicht wasserlöslich ist, wird es nur schlecht in den menschlichen Blutkreislauf aufgenommen. Mithilfe von Gamma-Cyclodextrin lässt sich seine Bioverfügbarkeit signifikant erhöhen. Bereits eine im Jahr 2018 im „European Journal of Nutrition“ veröffentlichte Studie belegt, dass die Curcuminoiden aus dem Cyclodextrin-Komplex CAVACURMIN® von WACKER im Körper rund 40-mal effizienter absorbiert werden als aus einem Standard-Curcuminextrakt (Purpura et al. 2018)<sup>1</sup>.

Im Rahmen einer randomisierten Doppelblindstudie wurde nun nachgewiesen, dass auch die metabolische Bioverfügbarkeit von Tetrahydrocurcumin nach der Einnahme von CAVACURMIN® etwa 40-fach höher ist als nach der Einnahme eines Standard-Curcuminextrakts (Hundshammer et al. 2021)<sup>2</sup>.

Bei Tetrahydrocurcumin handelt es sich um ein Stoffwechselprodukt von Curcumin, dem ergänzende gesundheitsfördernde Eigenschaften zugeschrieben werden. Die metabolische Bioverfügbarkeit setzt die In-vivo-Produktion von Tetrahydrocurcumin ins Verhältnis zur aufgenommenen Curcumin-Menge. Ein weiteres Ergebnis der nun vorliegenden Langzeitstudie: Bereits nach vier Wochen führt die tägliche orale Einnahme von CAVACURMIN® (jeweils ca. 340 Milligramm Curcumin) zu einer konstant hohen Konzentration von Curcumin und Tetrahydrocurcumin im Blut. Auch nach zwölf Wochen ist dieser Effekt messbar. Die Langzeitstudie bestätigte zudem eine sehr gute Verträglichkeit von CAVACURMIN®.

<sup>1</sup> Purpura, Martin, et al. „Analysis of different innovative formulations of curcumin for improved relative oral bioavailability in human subjects.“ European journal of nutrition 57.3 (2018): 929–938.

<sup>2</sup> Hundshammer et al., Enhanced metabolic bioavailability of tetrahydrocurcumin after oral supplementation of a  $\gamma$ -cyclodextrin curcumin complex. Journal of Functional Foods, 79 (2021): 104410

#### KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Dr. Nicolle Mirie**  
Head of Sales & Marketing  
Bioingredients  
WACKER BIOSOLUTIONS  
Tel.: +49 89 6279-1342  
nicolle.mirie@wacker.com

Natalie Vladi gewünschten, patentierten und standardisierten Herstellungsprozess für das Cyclodextrin als „Trägerstoff“ konnte WACKER ihr damit bieten.

Als rieselfähiges Pulver ist der Gamma-Cyclodextrin-basierte Rohstoff hervorragend für den Einsatz in Tabletten, Kapseln und Granulaten geeignet. Natalie Vladi bezieht CAVACURMIN® als Bulk-Produkt von WACKER und lässt ihre Foondierte®-Linie bei einem Hersteller aus Norddeutschland fertigen, der nach den Kriterien der GMP (Good Manufacturing Practice) für Arzneimittel zertifiziert ist.

Und weil sich das Pulver in Wasser leicht dispergieren lässt, ist es auch ideal geeignet für flüssige Nahrungsergänzungsmittel. CAVACURMIN® erlaubt es beispielsweise Natalie Vladi, ihre Produktlinie Foondierte® in der Darreichungsform eines Mundsprays anzubieten und nicht ausschließlich in Kapselform. Dieses Mundspray ist auf Basis von Bioethanol formuliert, um auf künstliche Konservierungsstoffe verzichten zu können. „Es ist ein idealer Begleiter für unterwegs, weil die Wirkstoffe auch über die Mundschleimhaut aufgenommen werden“, betont Natalie Vladi. „Ohne die Komplexbildung von Curcumin mit Gamma-Cyclodextrin wäre diese innovative Technologie nicht möglich gewesen.“



# EIN KUNSTSTOFF FÜR EINE MODERNE WELT

Als erstes europäisches Unternehmen begann WACKER 1947 mit Arbeiten an Siliconen. Heute ist der Konzern der weltweit zweitgrößte Hersteller dieser hochleistungsfähigen Kunststoffe, die mittlerweile in unserer Lebenswelt allgegenwärtig sind. Ein Blick zurück auf eine Zeit, als die Zukunft Gestalt annahm – unter bescheidensten Umständen, in einer Holzbaracke in Burghausen.

**W**ir produzieren jetzt in diesem Ofen gut 1.000 Kilogramm [Silane] im Monat, aber bald werden es durch einen weiteren Reaktor zwei bis drei Tonnen sein.“  
„Machen Sie bald 200 bis 300 Tonnen.“

So lautete Ende 1950 der Ratschlag des ehemaligen Geschäftsführers Dr. Johannes Hess, den er kurz vor seinem Tod am 3. Februar 1951 einem gewissen Dr. Siegfried Nitzsche erteilt hatte. Und Dr. Nitzsche befolgte diesen Rat, allen Unkenrufen zum Trotz – und kann deshalb mit Fug und Recht der „Vater der WACKER-Silicone“ genannt werden. Denn selbst in der Geschäftsleitung herrschte damals laut Nitzsches eigenen Erinnerungen die Ansicht: „Wenn da einmal für eine Million Mark verkauft werden kann, wollen wir froh sein.“

Nicht zuletzt dem unermüdlichen Einsatz von Dr. Nitzsche und seiner konsequenten Beharrlichkeit ist es zu verdanken, dass die Silicone bei WACKER solch bescheidene Ziele längst hinter sich gelassen haben. Heute ist WACKER SILICONES der größte Geschäftsbereich der Wacker Chemie AG mit einem Umsatz, der sich auf drei Milliarden Euro zubewegt.

Das wichtigste der im Gespräch von Dir. Hess und Dr. Nitzsche erwähnten Silane, das Dimethyldichlorsilan, ist der Stammvater von circa 2.800 silan- und siliconhaltigen Produkten bei WACKER und wird an den Produktionsstandorten Burghausen, Nünchritz und Zhangjiagang erzeugt. Auf dem weltweiten Markt für Silicone ist WACKER damit unangefochten die Nummer zwei.

Es lohnt sich, die Umstände zu beleuchten, unter denen Dr. Nitzsche 1947 im Werk Burghausen seine Arbeit an Silanen und Siliconen aufnahm: Dadurch eröffnet sich das Verständnis, wieso man bei WACKER überhaupt auf die Idee kam, sich mit diesem neuen Geschäftsfeld zu befassen, und es erklärt auch die Widerstände, auf die Dr. Nitzsche zunächst stieß.



Dr. Johannes Hess



Dr. Siegfried Nitzsche

**STARTSCHUSS**  
Beginn der Arbeit an Silanen und Siliconen

1947

**PRODUKTION**  
Start der Silanproduktion in Burghausen

1949

**KOOPERATION**  
Lizenzvertrag mit Dow Corning

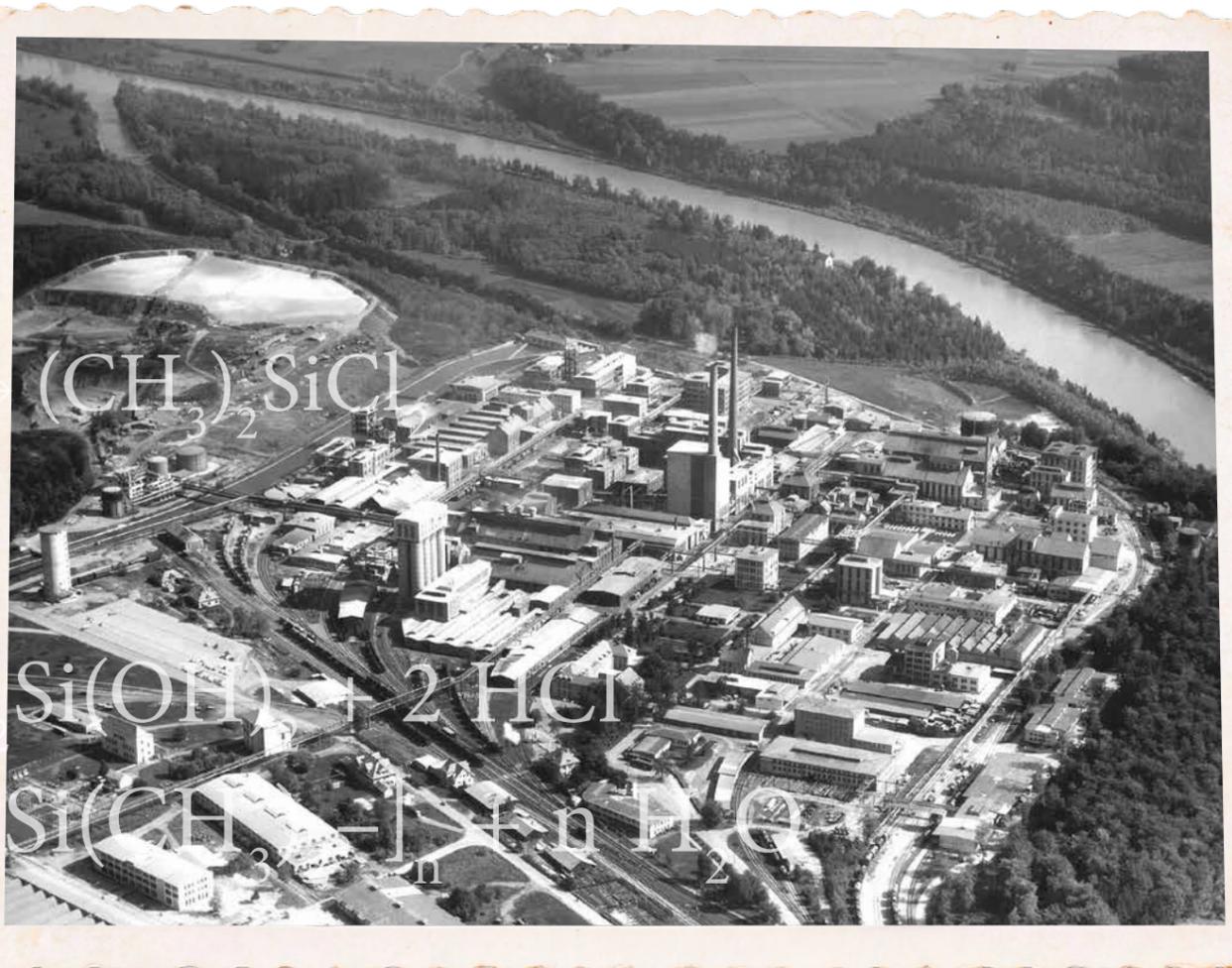
1951

## DIE GRUNDLEGENDE SILANSYNTHESE NACH MÜLLER-ROCHOW

Das Tor zur industriellen Großchemie war den Silanen und Siliconen bereits im Jahr 1942 aufgestoßen worden: Mitten im Zweiten Weltkrieg entwickelten völlig unabhängig voneinander der US-Amerikaner Eugene Rochow und der Deutsche Richard Müller ein Verfahren, mit dem es möglich wurde, direkt aus festem, pulverförmigem Silicium und gasförmigem Chlormethan flüssiges Dimethyldichlorsilan zu erzeugen. Bildlich gesprochen, lässt sich dieses Silan als grundlegender LEGO®-Baustein verstehen, aus dem Tausende von siliciumorganischen Verbindungen systematisch aufgebaut werden können.

Eugene Rochow arbeitete damals für die General Electric in Schenectady, New York und Richard Müller, von seinen Mitarbeitern liebevoll „Kiesel-Richard“ genannt, in der Chemischen Fabrik von Heyden in Radebeul. Zu dieser Fabrik gehörte übrigens das Werk Weißig, in dem ab 1953 die von Müller und seinem Team konzipierte Siliconproduktion der DDR aufgenommen wurde. Heute ist dieses Werk bekannt als Werk Nünchritz und seit 1998 einer der größten Siliconstandorte der Wacker Chemie AG.

Auch heute noch, nach 80 Jahren, gibt es weltweit kein anderes Verfahren als die Direktsynthese nach Müller-Rochow, mit dem Dimethyldichlorsilan und daraus die Silicone kommerziell verwertbar hergestellt werden können. Bedenkt man den breiten Einfluss der Silicone, die wegen ihrer einzigartigen Eigenschaften aus unzähligen Anwendungen des täglichen Lebens nicht mehr wegzudenken sind, verwundert es, dass den beiden Erfindern niemals der Chemie-Nobelpreis zugesprochen wurde. Eine späte Ehrung wurde ihnen 1992 zuteil: Anlässlich des 50-jährigen Jubiläums ihrer Synthese wurde ihnen vom damaligen Spartenleiter Silicone, Dr. Stroh, in Burghausen der WACKER-Siliconpreis überreicht. Rochow war damals 83 Jahre alt und Müller 89.



Übergabe des WACKER-Siliconpreises 1992 durch Dr. Stroh (Mitte) an Prof. Müller (li.) und Prof. Rochow.

sollten. Dem Laborhelfer von Dr. Nitzsche widerfuhr dabei ein Missgeschick: Wasser trat zu dem empfindlichen Dimethyldichlorsilan, es kam zur Hydrolyse und Dr. Nitzsche gelang es selbst bei 360 °C nicht, das entstandene ölige Produkt zu destillieren. Nach der Abkühlung erhielt er ein gummielastisches Produkt, das selbst bei Rotglut noch beständig war. Ohne es zu diesem Zeitpunkt zu wissen, hielt Dr. Nitzsche seinen ersten Siliconkautschuk in den Händen. Andere, weniger begabte Chemiker hätten den Vorfall abgetan und sich wieder der eigentlichen Aufgabe zugewandt. Dr. Nitzsche aber war fasziniert und hatte das Thema seiner Habilitationsarbeit gefunden: „Hitzebeständige, siliciumhaltige Kunststoffe.“

Als Dr. Siegfried Nitzsche im Frühjahr 1947 aus einem amerikanischen Internierungslager für deutsche Wissenschaftler freigelassen wurde, erhielt er eine Einladung der Gesellschaft Deutscher Chemiker. Bei deren erster Tagung nach dem Krieg in Heidelberg sollte er einen Plenarvortrag über genau dieses Thema halten. Im Publikum befanden sich zwei Herren der Wacker Chemie: Chefchemiker Dr. Wolfgang Gruber und Oberingenieur Dir. Eduard Kalb. Dr. Gruber beschreibt das Ereignis in seinen als Buch unter dem Titel „Gratwanderungen“ veröffentlichten Lebenserinnerungen.

„Hier konnte ich der Firma dadurch einen ganz großen Dienst erweisen, dass ich Dr. Siegfried Nitzsche, der einen sehr guten Vortrag über Silicone hielt, für das Werk Burghausen gewann. Schon vorher hatte ich

Das Werk Burghausen zur Schaffenszeit von Dr. Nitzsche.

Die Memoiren des WACKER-Chefchemikers Dr. Wolfgang Gruber sind im Buchhandel erhältlich.



**ALLES BEGINNT MIT EINEM FEHLER**  
Auch Dr. Nitzsches Weg zu den Siliconen führte über das Dimethyldichlorsilan. Das chemische Institut in Jena, an dem er sich zu der Zeit auf seine Habilitation vorbereitete, hatte Anfang der 1940er-Jahre einen Wehrmarchtauftrag zur „Silizierung von Eisenrohren“ erhalten. Man errät unschwer, dass daraus besonders widerstandsfähige Kanonenrohre erzeugt werden

**NEUE PRODUKTE**  
Raum- und hochtemperaturvernetzende Silicone (RTV und HTV)

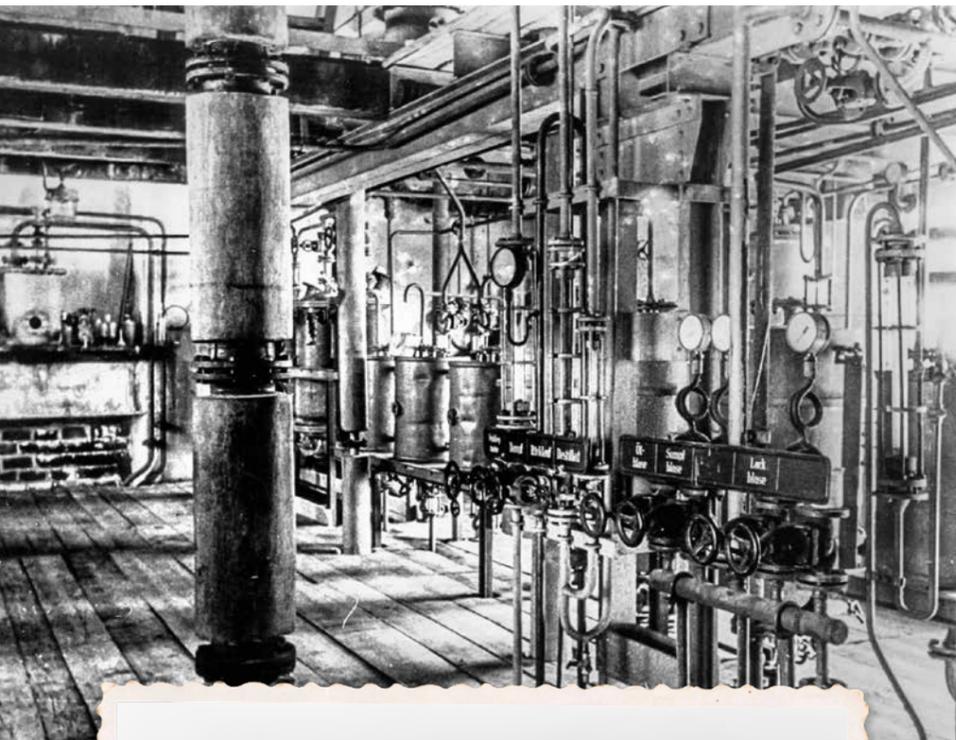
**ERSTER AUSBAU**  
Erweiterung der Siliconbetriebe im Altwerk

**PORTFOLIO**  
100 verschiedene Siliconprodukte in Entwicklung

1953

1954

1959



So begann die Silan-destillation in den Nachkriegsjahren im „Salettl“.



Seit 1914 konnte eine Vorläuferfirma von WACKER elementares Silicium herstellen.

Herrn Dir. Hess vorgeschlagen, das Silicon-Gebiet zu studieren, da die Ausgangsstoffe in unser Aufgabengebiet fallen und von uns leicht zu beschaffen wären (Kupfer-Silicium-Legierungen, Chlormethyl, eventuell Silicium-tetrachlorid). Eine Bewerbung Nitzsches bei der Firma Wacker war zwar von der Direktion München abschlägig beschieden worden, doch konnte dies leicht rückgängig gemacht werden. In wenigen Jahren stieg der Jahresumsatz an Siliconen auf viele Millionen und die Zahl der Artikel auf 100 und mehr!“

Am 2. August 1947 wurde Dr. Nitzsche bei WACKER im Werk Burghausen eingestellt und begann dort sofort mit seinen Arbeiten an den WACKER-Siliconen.

Worauf hatte sich Dr. Gruber bei den von ihm genannten Ausgangsstoffen bezogen? Das Halbmetall Silicium war 1947 bei WACKER längst ein alter Bekannter. Bereits bei der Elektrobosna, einer der Vorläufer-Firmen Alexander Wackers, hatte es ein Patent zur Herstellung von elementarem Silicium gegeben. Schon vor dem Krieg gehörten zum Portfolio von WACKER zahlreiche Legierungen zur Veredelung von Stählen, darunter auch Calciumsilicium, Ferrosilicium und Calciumaluminiumsilicium. Zwei Drittel des deutschen Bedarfs an der Legierung Ferrochrom kam in den 1930er-Jahren aus den Werken von WACKER. Man hatte also 1947 Zugang zu Silicium und konnte damit umgehen – und mit Chlorwasser-

stoff zur Herstellung von Chlormethan aus Methanol sowieso.

Von den Rohstoffen her war die Ausgangslage für Dr. Nitzsche also gar nicht schlecht. Aber sonst haperte es kurz nach Ende des Kriegs noch an allen Ecken und Enden: Personal, Geräte, ja auch der benötigte Labor- und Produktionsraum oder sogar Fachliteratur waren für Dr. Nitzsche nur sehr schwer zu bekommen. So musste er die Fortschritte der US-Industrie auf dem Gebiet der Silicone zunächst aus einem Artikel des populärwissenschaftlichen Readers Digest erfahren. Daraus ergab sich als weitere Schwierigkeit die Patentsituation: General Electric (GE) hielt die wichtigen Patente für die Silanherstellung und mit der Dow Corning Corporation (DC) hatte sich ein weiteres US-amerikanisches Unternehmen die Rechte an den wesentlichen Schritten der Weiterverarbeitung zu Siliconen gesichert.

Glücklicherweise hatten beide Firmen Interesse, mit europäischen Firmen an der Herstellung und Vermarktung von Siliconprodukten zusammenzuarbeiten. Neben WACKER schlossen sie auch noch Verträge mit Rhône-Poulenc und der Bayer AG ab. Die entscheidenden Lizenzvereinbarungen mit DC wurden 1951 unterzeichnet und die mit GE im Jahr 1953. So kam es, dass die ersten Prospekte zur Vermarktung der WACKER-eigenen Silicone 1951 parallel herausgegeben wurden mit einem Katalog, bei dem WACKER als Generalvertreter der DC-Silicone auftrat.

**IM SCHATTEN ANDERER PRODUKTE**

Denn Dr. Nitzsche war in der Zwischenzeit nicht untätig gewesen. Allen Widrigkeiten und Widerständen zum Trotz war es ihm gelungen, eine eigene Silanproduktion zu entwickeln und aufzubauen. Als Produktionsgebäude diente dabei in Burghausen das sogenannte „Salettl“, was auf Bayerisch „Gartenhäuschen“ bedeutet. Der Fokus der Wacker Chemie lag damals ganz auf dem Ausbau der aufstrebenden PVC-Aktivitäten, mit denen der spätere Geschäftsführer Dr. Berg als Erfinder der Suspensionspolymerisation von PVC bereits in den 1930er-Jahren begonnen hatte. Der Löwenanteil des Investitionsbudgets floss also in das „Vinnol“ genannte WACKER-PVC und Dr. Nitzsche musste immer wieder hartnäckig und zäh für seinen bescheidenen Etat kämpfen.

In seiner eigenen Chronik anlässlich 25 Jahren WACKER-Silicone schreibt er: „Bis etwa 1965, als Geschäftsführer Dr. Maurer sich für die Silicone zu interessieren begann, führten die Silicone, wie es damals formuliert wurde, das Leben eines Prügelknaben.“

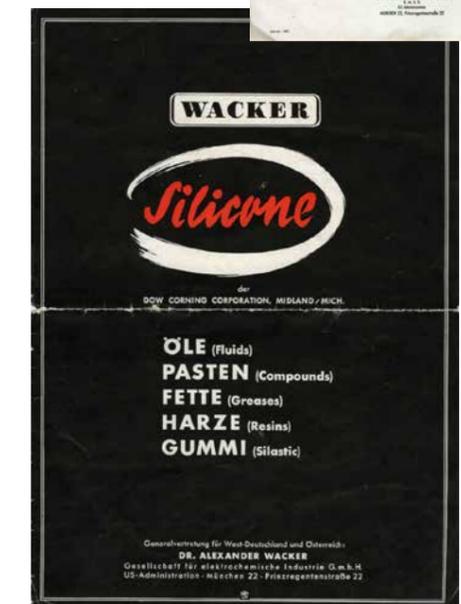
Dass PVC im Jahr 2000 aus der Produktpalette des Konzerns verschwand und WACKER SILICONES mittlerweile der mit Abstand umsatzstärkste Geschäftsbereich des Unternehmens ist, hätte Dr. Nitzsche sicher mit tiefer Befriedigung erfüllt. Leider verstarb dieser brillante Chemiker, dem WACKER so viel zu verdanken hat, bereits 1974 nach schwerer Krankheit im Alter von nur 59 Jahren.

„Bis etwa 1965 führten die Silicone das Leben eines Prügelknaben.“

Dr. Siegfried Nitzsche



Frühes Marketing für Silicone: die ersten Produktbroschüren von 1951.





Dr. Ewald Pirson



Dr. Manfred Wick

### 25 JAHRE STÜRMISCHER AUSBAU

Für die Weiterverarbeitung der Silane konnten ab 1950 als neue, wichtige Mitarbeiter Dr. Ewald Pirson und Dr. Manfred Wick gewonnen werden. Schon 1949 standen folgende Produkte zur Verfügung: Siliconöle, Ölemulsionen, Antischaummittel, Imprägnierungsmittel, Pasten und Trennmittel. Ab 1952 kamen die ersten Siliconkautschuktypen hinzu und ab 1953 Bautenschutzmittel – Anwendungen in ihrer Grundform, wie sie auch heute noch – aber erheblich weiterentwickelter und ausgereifter – im Produktportfolio von

WACKER SILICONES zu finden sind. 1959 waren bereits über 100 verschiedene Siliconprodukte in Entwicklung.

Mit der Nachfrage nach Siliconen wuchs das Werk in Burghausen. Längst war die erste Produktionsanlage zu klein geworden und abgerissen worden. In mehreren Erweiterungen wurde ab Mitte der 1960er-Jahre massiv in die Siliconproduktion investiert. Das Werk wurde im Westen und Norden erweitert und zur Verbundproduktion ausgebaut: Nichts sollte verschwendet, alles verwendet werden. So konnte WACKER bereits damals abfallarm und effizient produzieren.

Die WACKER-Silicone reüssieren 1952 auf der Hannover Messe.



Mit der Silandestillation in der neuen „Nordfabrik“ startet vor 50 Jahren in Burghausen der Siloxanverbund.



## ENTWICKLUNGSPRODUKTE DER ERSTEN 25 JAHRE WACKER-SILICONE

### 1949–1954

#### Entwicklung elektrischer Isolierstoffe mit Siliconharzbindung

- Bau des ersten in Europa laufenden Elektromotors mit Siliconisolierung zusammen mit der Fa. Loher & Söhne, Ruhstorf
- Herstellung des ersten europäischen Trockentransformators mit Siliconisolierung zusammen mit der Fa. Siemens AG, Nürnberg
- Siliconöle als Salbengrundlage in Medizin und Kosmetik
- Textilveredelung und Imprägnierung
- Entwicklung und Prüfung von Bautenschutzmitteln
- Kabelisolationen mit Siliconkautschuk
- Siliconisierte Hochspannungsmotoren (3.000 Volt) für die Ölfelder Venezuelas
- Antischaummittel in der Lebensmittelindustrie

### 1958–1966

#### Kombinationsharze und Copolymeröle für die Lackindustrie

- Siliconpasten für die Hochspannungstechnik
- Verbesserte Trennmittel für Gummi- und Kunststoffverarbeitung
- Laminierharze und Pressmassen für Elektrotechnik und Elektronik
- Fugendichtungsmassen für das Bauwesen
- Hochtemperaturbeständige Fette für hochbeanspruchte Kugellager
- Siliconkautschukanwendungen in der Automobilindustrie
- Siliconkautschuk als Prothesenmaterial und als Depotstoff für Arzneimittel in der Medizin
- Alkaliresistente Antischaummittel

### 1955–1957

#### Silicone für die Papier- und die Lederindustrie

- Kaltvulkanisierender Siliconkautschuk als Abformmaterial für künstlerische und technische Zwecke und als Einbettmaterial für elektrische Betriebsmittel
- Diffusionspumpenöle für die Hochvakuumtechnik

### 1967–1972

#### Verfeinerte Bautenschutzmittel und ihre Anwendung

- Mittel gegen die Ölpest
- Leitfähiger Siliconkautschuk für Flächenheizleiter
- Funktionelle Silane als Haftvermittler z. B. für die Verarbeitung von Glasgeweben und -fasern
- Schaumstabilisatoren für Polyurethanschäume
- Verfeinerte Papierbeschichtungsmittel
- Lösungsmittelfreie Gießharze für die Elektronik
- Leicht verarbeitbare Siliconkautschukgranulate

#### INVESTITION

Inbetriebnahme der neuen Silandestillation im Werk Nord

1972

#### VERBUNDPRODUKTION

Erste HDK®-Anlage in Burghausen zur Nutzung von Nebenprodukten

1978

#### INNOVATION

Entwicklung von Flüssig-siliconkautschuken (LSR, Liquid Silicone Rubber)

1980

Der lapidare Satz in der Werkzeugzeitung lautete: „Am 26. Juni 1972 nahm die neue Nordfabrik die Silanproduktion auf.“ Viel spektakulärer als dieser Satz war das Ensemble selbst, das in den Folgejahren durch weitere Anlagen konsequent zum Burghauser Siloxanverbund ausgebaut werden sollte. Revolutionär für das Werk war der Ansatz einer offenen Stahlbetonkonstruktion ohne Umbauung und einer bereits in Ansätzen automatischen Steuerung über eine Messwarte.

Die damals errichteten Kolonnen der Silandestillation waren mit 51,10 Metern Höhe die höchsten ihrer Art in Burghausen. Kürzlich wurden sie nach 50 Jahren Einsatz abgelöst durch eine neue Silankolonne, die mit mehr als 70 Metern Höhe die Modelle von 1972 noch bei Weitem überragt.

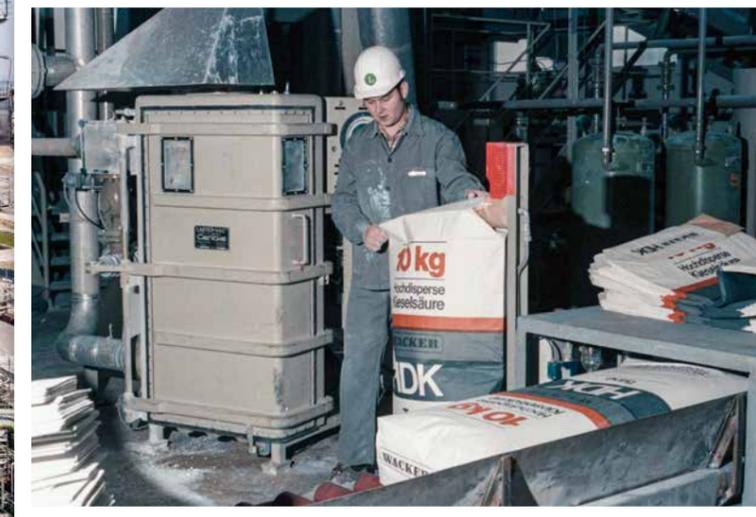
### EIN BLOCKBUSTER AUS NEBENPRODUKTEN

Parallel dazu war Anfang der 1970er-Jahre von Dr. Günter Kratel im Werk Kempten der WACKER-Tochter ESK ein Füllstoff entwickelt worden: Die hochdisperse Kieselsäure HDK® wird 2022 ebenfalls 50 Jahre alt. Dieses äußerst vielseitige Material findet sich in zahlreichen, völlig unterschiedlichen Anwendungen und ist unter anderem als verstärkender Füllstoff aus den Siliconkautschuken von WACKER kaum mehr wegzudenken.

Bereits 1978 wurde in Burghausen eine eigene HDK®-Anlage gebaut und in den Siliciumverbund integriert. Der Clou: HDK® wird aus Nebenprodukten der Silansynthese



Große Oberfläche, niedriges Gewicht, hohe Nachfrage – hochdisperse Kieselsäure wird aus Nebenprodukten der Silanherstellung gewonnen.



Dr. Günter Kratel



2022 wird eine neue Kolonne für die Silandestillation in Betrieb genommen. Sie ist nicht nur höher, sondern auch effektiver und energieeffizienter als die Anlage von 1972.

gewonnen und ist damit ein Bestandteil der Verbundproduktion in den Geschäftsbereichen WACKER SILICONES und WACKER POLYSILICIUM. Die „Nebenanfallsilane“ der Silansynthese werden bei über 1.000 °C in einer Wasserstoff-Sauerstoff-Flamme verbrannt, wobei nach dem Abkühlen flockige Partikel anfallen, die die Grundstruktur von Siliciumdioxid (SiO<sub>2</sub>) aufweisen. Das ist nichts anderes als die Formel von Sand. Im Unterschied zu Sand besitzt die HDK® von WACKER aber eine extrem große Oberfläche, die ihre einzigartigen Eigenschaften bestimmt. Ein großer Sack mit HDK® wiegt gerade mal zehn Kilogramm.

Es gibt kaum eine chemische Reaktion, die zu 100 Prozent das gewünschte Zielprodukt ergibt. Daher rührt auch einer der herausragenden Vorteile des Verbundprinzips bei WACKER: Über die Jahrzehnte ist es den Chemikern und Ingenieuren gelungen, zahlreiche Nebenprodukte aus den verschiedenen Prozessen weiterzuverwerten und sie beispielsweise als Ausgangsstoffe für andere Produkte einzusetzen.

Heute ist die Nachfrage nach HDK® von WACKER so groß, dass sie nicht nur in Burghausen, sondern auch an den Standorten Nünchritz, Zhangjiagang und Charleston

### ANWENDUNGEN FÜR HDK®

- verstärkender Füllstoff in Kunststoffen, hydrophil oder hydrophob ausgerüstet
- Verdickungsmittel in Farben und Lacken
- isolierender Stoff in wärmedämmenden Formteilen
- Rieselhilfsmittel in z. B. Feuerlöschpulver, Tonern für Laserdrucker oder Tomatenpulver für Ketchup
- Schleifmittel bei der Planarisierung von Silicium-Wafern
- strukturviskoses Additiv in Emulsionen, Dispersionen oder Zahnpasta

#### WACHSTUM IN ASIEN

Gründung der Wacker Chemicals East Asia

1983

#### NAH AM KUNDEN

Baubeginn der Siliconproduktion in Japan

1986

#### AUSZEICHNUNG

Vergabe des ersten WACKER Silicone Awards

1987

#### SCHIRMHERRSCHAFT

für die ersten „Silicontage“, heute ein wichtiger Branchentreff

1992

#### NEUE STANDORTE

Kauf des Standorts Nünchritz und Gründung eines Standorts in Indien

1998

#### ASIEN IM FOKUS

Joint Venture Wacker Asahikasei Silicone Ltd. (Japan)

1999

3.000

Siliconprodukte stellt WACKER heute her, darunter: Silane, Siloxane, Siliconöle, Siliconemulsionen, Siliconelastomere und Siliconharze.

produziert wird. Somit ist HDK® ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, wie bei WACKER ein Rädchen in das andere greift. Aus einem Abfallprodukt der Siliconherstellung entsteht ein neues Verkaufsprodukt, das in unserer Lebenswelt zwar nicht sichtbar, aber dennoch omnipräsent ist.

#### WACKER-SILICONE EROBERN DIE WELT

Nicht nur die Produktpalette der Silicone, auch der Kundenkreis erweiterte sich über die Jahrzehnte beständig und wurde immer internationaler. Daher war es schon Ende der 1960er-Jahre erforderlich, auch außerhalb Burghausens Produktionskapazitäten aufzubauen. Die Wacker Chemie beteiligte sich zunächst mit 33,3 Prozent an der SWS Silicones Corporation (Stauffer-Wacker Silicones) in Adrian im US-Bundesstaat Michigan und stockte diese Beteiligung sukzessive bis 1987 auf 100 Prozent auf. Der Name wurde in Wacker Silicones Corporation (WSC) geändert.

Anfang 1978 nahm zudem die Wacker Química do Brasil Ltda. in Jandira bei São Paulo Herstellung und Vertrieb von Siliconprodukten auf und mit der Gründung der Wacker Chemicals East Asia (WCEA) 1983 in Tokio, Japan, setzten die WACKER-Silicone auch zum Sprung nach Asien an. 1998 folgte als weiterer wichtiger Eckpfeiler im asiatischen Markt die Gründung des Joint Ventures Wacker Metroark Chemicals Pvt. Ltd. im indischen Kolkata.

Es würde den Rahmen dieses Berichts sprengen, alle weiteren Siliconstandorte von WACKER aufzuzählen, die in den folgenden Jahrzehnten weltweit noch entstanden. Herausgegriffen werden sollen aber abschließend noch zwei Vollverbundstandorte, die mit dem Werk Burghausen gemeinsam haben, dass an ihnen jeweils eine aufwändige Silananlage nach dem Müller-Rochow-Verfahren erbaut wurde.

Zum einen das bereits kurz erwähnte Werk Nünchritz. Nach seiner Gründung 1900 als Werk Weißig der Chemischen Fabrik von Heyden firmierte es in Zeiten der DDR zunächst als VEB Schwefelsäure und Ätznatronwerk und später, den Arbeiten von Richard Müller folgend, als VEB Chemiewerk Nünchritz. Nach der Wende wurde das Werk 1990 zunächst von der Hüls AG übernommen, die es aber schon 1998 an die Wacker Chemie weiterverkaufte. Seither wurde kontinuierlich in den Ausbau des Standortes investiert, sodass Nünchritz heute nach Burghausen den zweiten großen WACKER-Standort in Deutschland bildet.

Im Unterschied zu Burghausen verfügt Nünchritz allerdings über keine eigene Chlorerzeugung. Das hochreaktive Chlor wird zur Herstellung von Chlorsilanen benötigt – Zwischenprodukten bei der Siliconherstellung, deren Chlor anschließend aus dem Prozess ausgeschleust und wiederverwendet wird. Jedes Chloratom durchläuft vielfach diesen Produktionskreislauf. In Burghausen wird Chlor mittels der Elektrolyse von Steinsalz hergestellt, das



An den Bildern deutlich erkennbar: Seit der Übernahme durch WACKER 1998 blüht und gedeiht der Standort Nünchritz.

#### PREMIERE IN CHINA

In Shanghai geht eine Anlage für Siliconemulsionen in Betrieb – die erste Siliconproduktion von WACKER in China

2004

#### JOINT VENTURE

Spatenstich für den gemeinsamen Standort von WACKER und Dow Corning in China

2006

#### OSTEUROPA

Produktionsstandort für fertig compoundierte SILMIX®-Silicone in Tschechien

2008



Im norwegischen Holla erzeugt WACKER seit 2010 bei 2.000 °C Silicium aus Quarz und Kohle.

aus dem konzerneigenen Salzbergwerk Stetten stammt. Nünchritz – ohne eigene Salz- und damit Chlorversorgung – bezieht chlorhaltige Zwischenprodukte aus Burghausen, um so die Verluste zu ersetzen, die auch in einer hervorragend aufgestellten Verbundproduktion unweigerlich anfallen.

Ein weiterer, wesentlicher Schritt zum Ausbau der Siliconaktivitäten war der Bau des Werks Zhangjiagang in China, wo 2005 die erste Anlage in Betrieb ging. WACKER schloss dort 2006 eine Kooperation mit dem Wettbewerber Dow Corning, um einen der weltweit größten integrierten Produktionsstandorte für Polydimethylsiloxan und pyrogene hochdisperse Kieselsäure zu errichten, der am 18. November 2010 feierlich eingeweiht wurde. Die sogenannte Upstream-Produktion von Vorprodukten – Silanen und Siloxan sowie dem Nebenprodukt pyrogene Kieselsäure – betreiben die beiden Joint-Venture-Partner in Zhangjiagang gemeinsam. Die Downstream-Produktion der Endprodukte – der Silicone – findet dann jeweils unter alleiniger Regie von WACKER und Dow Corning statt.

Im harmonischen Dreiklang erzeugen die Anlagen in Burghausen, Nünchritz und Zhangjiagang Dimethyldichlorsilan als Basis für alle Silicone – und das immer noch nach dem mittlerweile 80 Jahre alten Müller-Rochow-Verfahren. Mitte der 1990er-Jahre hatte Prof. Eugene

Rochow während eines Symposiums für siliciumorganische Chemie im polnischen Posen die jungen Chemiker dort lächelnd aufgefordert, doch endlich etwas Besseres zu erfinden als seine uralte Müller-Rochow-Synthese – es ist bis heute nicht gelungen.

#### WARUM WACKER SAND SCHMILZT

Auch rückwärts integrierte sich die Wacker Chemie AG. Silicium als Rohstoff wird ja nicht nur bei WACKER SILICONES gebraucht, auch und gerade für WACKER POLYSILICON ist die Verfügbarkeit des Halbmetsalls essenziell. Insgesamt beruhen circa 80 Prozent des aktuellen Umsatzes bei WACKER auf siliciumhaltigen Produkten. Daher war es eine vorausschauende Entscheidung, sich die Rohstoffbasis durch eine eigene Produktion zu sichern.

Dazu erwarb WACKER im Jahr 2010 einen Standort im norwegischen Holla. In großen Öfen wird dort aus Quarz und Kohle Siliciummetall erzeugt. Silicium ist zwar das zweithäufigste Element in der Erdkruste nach Sauerstoff. Wegen seiner Affinität zu eben diesem Sauerstoff kommt es aber nirgendwo elementar vor, sondern überwiegend als Siliciumdioxid ( $\text{SiO}_2$ ) – also als Quarzsand beziehungsweise Quarz. Von Beginn an konnte Holla etwa ein Drittel des WACKER-Bedarfs an Rohsilicium decken und es wird beständig daran gearbeitet, diese Kapazitäten weiter auszubauen.

Mit ihren einzigartigen Eigenschaften, die kein anderer Kunststoff in dieser Vielfalt erreicht, finden sich Siliconöle, -harze und -kautschuke in den unterschiedlichsten Anwendungen – in Lippenstiften und im Babyschnuller ebenso wie als hochwertige Vergussmasse in den Batterien von Elektroautos. Silicone dienen als Isolatoren in der Hochspannungstechnik und als optische Linse von LED-Leuchten. Im Bad und in der Küche sorgen sie seit Langem als Fugendichtstoff dafür, dass kein Wasser hinter die Fliesen dringt. Kaum eine Industrie kann heute noch auf Silicone verzichten. Die Endprodukte, die vor 75 Jahren in einer Baracke in Burghausen entwickelt wurden, sie sind aus unserer modernen Welt nicht mehr wegzudenken. Somit traf bereits damals auf die Silicone das aktuelle Purpose-Statement von WACKER zu: Our solutions make a better world for generations. Dr. Siegfried Nitzsche hätte es gefreut. ■

# 16

Produktionsstandorte für Silicone garantieren unsere Nähe zum Kunden.

#### WICHTIGE INVESTITIONEN

Kauf einer Siliciummetallproduktion in Norwegen und von Lucky Silicones in Korea

2010

#### FORSCHUNG

Laborkomplex für die Entwicklung innovativer Silicone (Ann Arbor, USA)

2017

#### EFFIZIENZ

Neue Destillationskolonne im Burghauser Siloxanverbund

2022

# EIN START-UP- UNTERNEHMER DER GRÜNDERZEIT

Alexander Wacker war kein Chemiker und kein Ingenieur, sondern gelernter Tuchhändler. Und doch wurde er, der vor 100 Jahren, am 6. April 1922 starb, zu einem der Pioniere der deutschen Industrie – erst der elektrotechnischen, dann der elektrochemischen. Zur Krönung seines Lebenswerks setzte er 1914 an – mit 68 Jahren. Seine Schöpfung, die Wacker Chemie, gehört heute auf all ihren Hauptgeschäftsfeldern zu den führenden Anbietern auf dem Weltmarkt.

**A**ls Alexander Wacker am 13. Oktober 1914 die Wacker Chemie ins Handelsregister Traunstein eintragen ließ, war er 68 Jahre alt – und damit in einem Alter, in dem die meisten Menschen sich bereits zur Ruhe gesetzt haben, heute ohnehin, aber auch schon damals. Zudem hatte er gerade einen schweren Schicksalsschlag hinter sich: Sein Sohn Franz Alexander, ein Chemiker, den er zu seinem Nachfolger aufbauen wollte, war mit nur 31 Jahren gestorben. Und zu allem Unglück hatte in Europa gerade der Erste Weltkrieg begonnen – wirklich keine gute Zeit für neue Geschäfte.

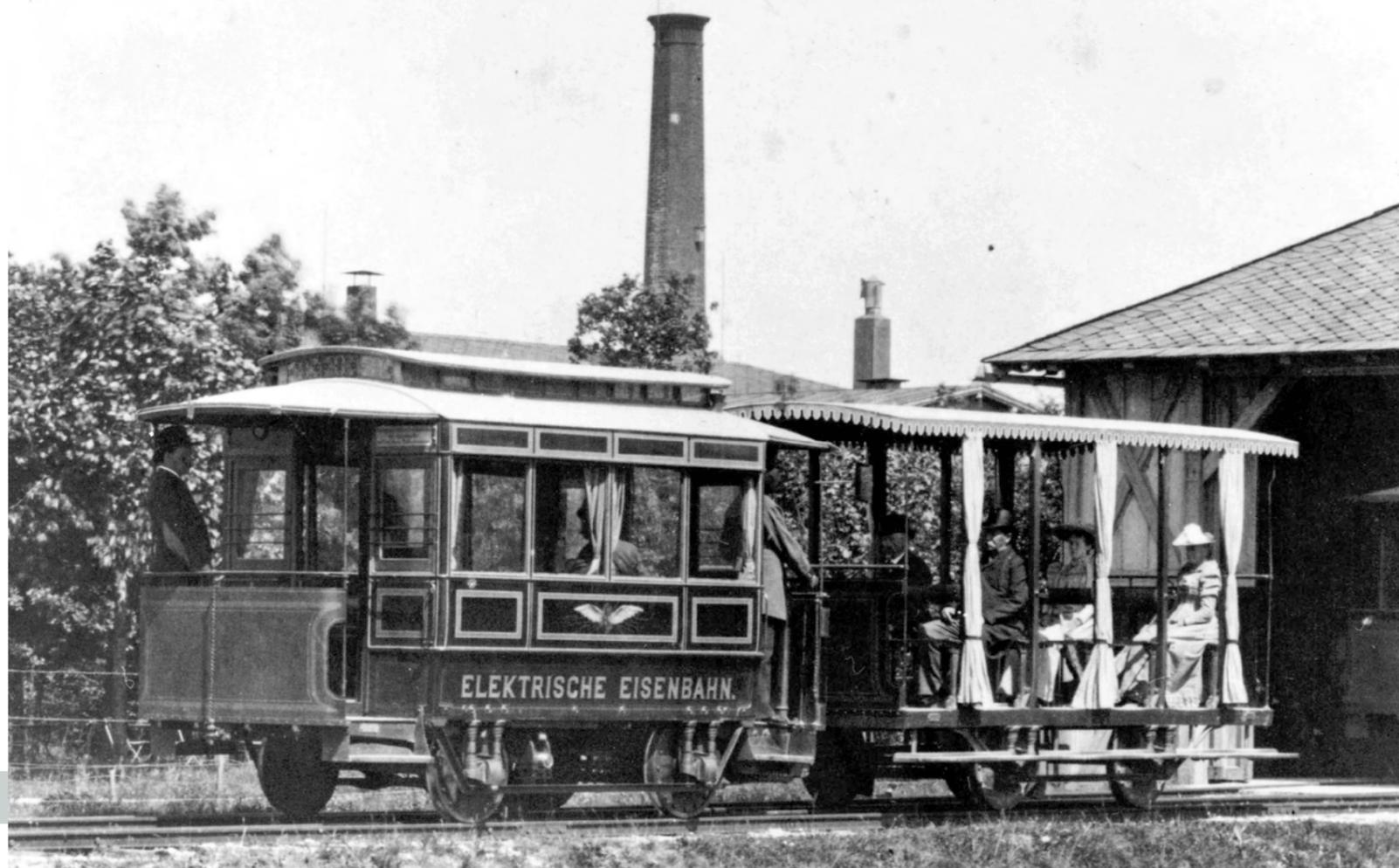
Dennoch: Alexander Wacker, der schon auf eine lange Karriere zurückblicken konnte, in eigenen Firmen und den Firmen anderer, hielt zäh an seinen Plänen fest. Was trieb ihn an, sich am Ende seines Lebens noch einmal zu

## 1901

Alexander Wacker während seiner Zeit als Generaldirektor der Elektrizitäts-AG in Nürnberg.



Alexander Wacker 1863 als Kaufmannslehrling in Schwerin, 1874 als junger Textilunternehmer in Kassel und im hohen Lebensalter (v. o.).



# 1886

Für München lieferten die Schuckert-Werke eine elektrische Straßenbahn, die 1886 den Betrieb aufnahm.

ihn zum Teilhaber seines Konzerns, der im ausgehenden 19. Jahrhundert zu den Pionieren der Elektrifizierung in Europa zählt, ähnlich wie Siemens und AEG.

In ganz Europa baut Wacker Vertriebsbüros für Schuckert auf, er muss ein begabter Verkäufer gewesen sein. „Wacker war in der Akquisition unerreicht“, sagte Georg Wilhelm von Siemens vom großen Konkurrenzkoncern über ihn.

## HOCHDYNAMISCHE INDUSTRIE

Die Gründerjahre, in denen Alexander Wacker groß und wohlhabend wird, sind eine außerordentlich dynamische, fast schon atemlose

Zeit, darin mit unserer vergleichbar. Eine stürmisch expandierende Industrie verändert zwischen 1871 und 1914 die Welt von Grund auf – mit Dynamos und Düngemitteln, Automobilen und Telefonen, synthetisch hergestellten Arzneimitteln und etwas später den ersten Kunststoffen. Elektrotechnik, Maschinenbau und chemische Industrie schaffen völlig neue Märkte, ja die Grundlagen einer neuen Welt – so wie dies heute die Informationstechnologie, das Internet und die Biotechnologie tun.

Was an der Wende vom 20. zum 21. Jahrhundert ein Jack Ma, ein Elon Musk oder ein Steve Jobs sind, das waren 100 Jahre zuvor ein

# 1884

Die Begegnung mit dem Feinmechanikermeister Sigmund Schuckert prägt den weiteren Lebensweg von Alexander Wacker. 1884 wird er zunächst kaufmännischer Leiter der Schuckert-Werke in Nürnberg, vier Jahre später Teilhaber des Konzerns.



einem unternehmerischen Höhepunkt emporzuschwingen, der auch heute noch, nach über 100 Jahren, Bestand hat? Wie so oft: Es lohnt ein Blick in die Kindheit.

## ALS HALBWAISE GEBOREN

Alexander Wackers Vater stirbt acht Monate vor seiner Geburt an Tuberkulose. Die Mutter heiratet wieder, ihr Sohn wächst bei der Großmutter und Tanten mütterlicherseits auf, auch wenn ein regelmäßiger Kontakt zur leiblichen Mutter erhalten bleibt. Der junge Alexander hätte gerne studiert, aber die finanziellen Mittel reichen nicht; die Familie nimmt ihn mit 15 Jahren aus der Schule heraus. Im fernen Schwerin tritt er 1862 bei einem Tuchhändler eine Kaufmannslehre an – ein Beruf, den er sich nicht gewünscht hat und der ihn nicht ausfüllt.

Man kann annehmen, dass diese frühen, aber für die damalige Zeit nicht ungewöhnlichen Schicksalsschläge seinen unternehmerischen Ehrgeiz angestachelt haben. Die Ehrun-

gen in der letzten Phase seines Lebens, darunter zwei Ehrendoktorauszeichnungen der Universitäten Heidelberg und Göttingen und die Adelswürde, dürften ihm eine späte Genugtuung gewesen sein.

Mit der Gründerzeit beginnen auch die unternehmerischen Wanderjahre von Alexander Wacker. In Kassel gründet er 1872 eine Seidenmanufaktur, in Leipzig übernimmt er 1875 ein Handelsgeschäft für Maschinen, bis er 1877 auf der Leipziger Messe den Feinmechanikermeister Sigmund Schuckert trifft – eine Begegnung, die wegweisend für seinen weiteren Lebensweg wird. Fortan verkauft Wacker die Dynamomaschinen und elektrischen Anlagen, die sein neuer Kompagnon in einer kleinen Werkstatt mit anfänglich nur 28 Mitarbeitern in Nürnberg herstellt.

Jetzt nimmt Alexander Wackers Karriere richtig Fahrt auf. 1884 wird er kaufmännischer Leiter der Schuckert-Werke und zieht nach Nürnberg. Vier Jahre später macht Schuckert

# 1893

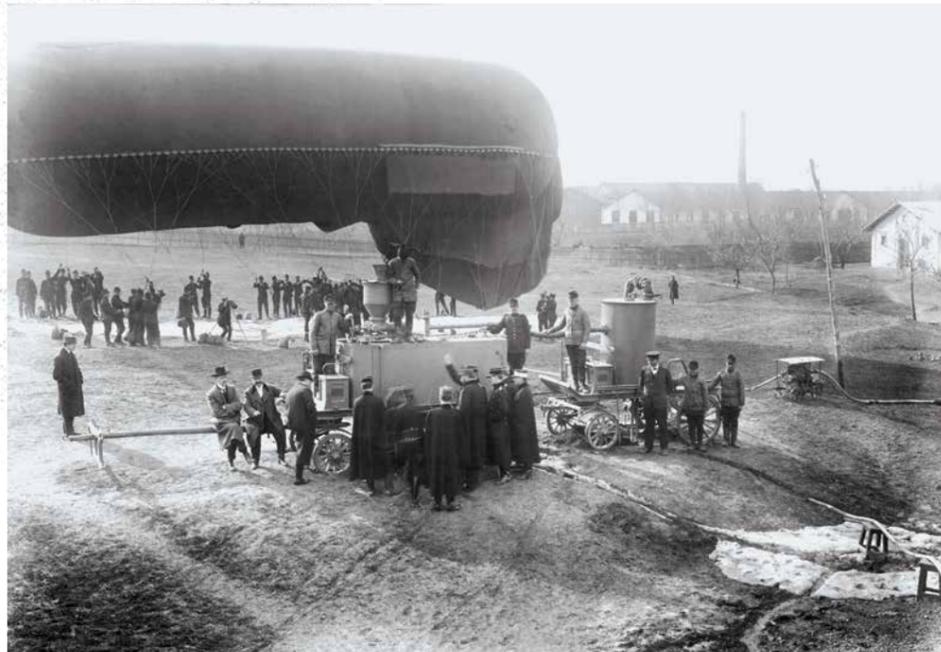
Der größte Scheinwerfer seiner Zeit kam von Schuckert und wurde 1893 auf der Weltausstellung in Chicago gezeigt.

Aktie der EAG. Am 1. April 1893 wandelten die Teilhaber die bisherige Kommanditgesellschaft in eine Aktiengesellschaft um. Alexander Wacker wurde Generaldirektor.



# 1908

Das von Alexander Wacker in Nürnberg gegründete Consortium für elektrochemische Industrie erfindet fahrbare Generatoren, mit denen Luftschiffe am Startplatz mit Wasserstoff betankt werden können.



Werner von Siemens oder ein Andrew Carnegie. Oder eben ein Alexander Wacker. Wie ein Start-up-Unternehmer des Kaiserreichs wechselt er in jungen Jahren in schneller Folge die Städte und Firmen, saugt begierig Innovationen auf und probiert sich in verschiedenen Branchen aus. Er und Schuckert profitieren – auch das eine Parallele zu unserer Zeit – von dem Tempo, mit dem sich die Weltwirtschaft zum Ende des 19. Jahrhunderts vernetzt. Ein Tempo, das erst ein Jahrhundert später, im Globalisierungsschub nach der Öffnung des Ostblocks 1989/1991, wieder erreicht wird.

Unter der kaufmännischen Leitung von Alexander Wacker baut Schuckert für München 1886 seine erste elektrische Straßenbahn und 1887 für Lübeck sein erstes Elektrizitätswerk. Als Sigmund Schuckert sich 1892 aus dem von ihm gegründeten Unternehmen wegen eines Nervenleidens zurückziehen muss, wandeln die Teilhaber die Schuckert-Werke in die Elektrizitäts-AG, kurz EAG, mit Sitz ebenfalls in Nürnberg um. Ihr Generaldirektor:

Alexander Wacker. Zur Jahrhundertwende hat das Unternehmen bereits 8.500 Mitarbeiter. Der Umsatz steigt rasant – von 56.000 Mark 1880 auf 46,5 Millionen 1898.

## RÜCKSCHLAG MIT CARBID

Elektrotechnische und chemische Industrie marschieren in den Gründerjahren anfangs noch getrennt, später immer stärker im Gleichschritt und profitieren gegenseitig von ihren Fortschritten. Zu Alexander Wackers unternehmerischem Gespür gehört, dass er diese

# 1917

In den Aufbaujahren bestand das Werk Burghausen im Wesentlichen aus Acetonbetrieb, Quecksilberoxid-Elektrolyse, Hauptgebäude, Werkstätten und dem Kesselhaus.



Entwicklung vorhersieht. Direkt oder indirekt erwirbt er verschiedene Carbidfabriken unter anderem in Bosnien, der Schweiz und Norwegen, wo mit großen Mengen günstigen Stroms aus Wasserkraft Calciumcarbid hergestellt wird. Ursprünglich sollte dieses Carbid zu Acetylen weiterverarbeitet und dann als Leuchtgas zur Stadtbeleuchtung verkauft werden, so Alexander Wackers Gedanke. Diese Rechnung geht aber nicht auf, die elektrische Glühbirne macht dem Gaslicht Konkurrenz, im privaten Bereich setzt sie sich bald durch, und für Acetylen findet sich kein Markt mehr.

Ein Rückschlag, der wohl größte seiner unternehmerischen Laufbahn: Doch Alexander Wacker lässt sich davon nicht entmutigen. Die Carbidfabriken und ein daran angeschlossenes Labor, aus dem später das Consortium werden sollte, bleiben ihm erhalten, als die EAG 1902 an Siemens & Halske verkauft wird. Schon vor dem Verkauf war er als Generaldirektor ausgeschieden und in den Aufsichtsrat der Gesellschaft gewechselt – eine Position, mit der er nie warm wird.

# 1918

Am 8. Juli 1918 empfing Alexander Wacker (2. v. l.) den bayerischen König Ludwig III. (5. v. l.) im neuen Werk in Burghausen. Für seine Leistung beim Aufbau des kriegswichtigen Betriebs wurde Alexander Wacker von Ludwig III. in den persönlichen Adelsstand erhoben.



**NEUE ANWENDUNGEN GESUCHT**

Was tun mit dem überzähligen Carbid? „Schafft mir das Carbid vom Hals!“, lautet sinngemäß Alexander Wackers Anweisung an seine Chemiker, als er 1903 das Consortium für elektrochemische Industrie in Nürnberg gründet.

Rund ein Dutzend Chemiker, Techniker und Assistenten arbeiten in dieser Interims-Periode von mehr als zehn Jahren im Consortium daran, geschäftlich nutzbare Verwertungsmöglichkeit für Carbid und Acetylen zu finden. Alexander Wacker, obgleich selbst kein Chemiker, hat einen langen Atem und versteht, dass systema-

# 1922

Bau der Alzwerke in Burghausen: Alexander Wackers Vision von einer chemischen Produktion mittels Strom aus Wasserkraft wurde in seinen eigenen Werken konsequent umgesetzt.



tische Forschung jedem geschäftlichen Erfolg vorausgeht – auch dies eine Überzeugung, die er in die spätere Wacker Chemie einbringt. Leisten kann er sich diese lange Phase der Grundlagenarbeit im Consortium, weil seine übernommenen Carbidfabriken trotz Überschussproduktion eine stabile wirtschaftliche Basis haben: die Herstellung von Ferro- und Siliciumlegierungen, die unter anderem zum Schweißen und bei der Stahlherstellung gebraucht wurden.

Das Consortium wird zwischen 1903 und 1914 zu einer Art wissenschaftlichem Hotspot

der späteren Wacker Chemie. Seine Chemiker melden Patente im Dutzend an, die zum Teil an andere Firmen lizenziert werden, zum Teil aber auch – wie die Chlorkohlenwasserstoffe – bis in die 1990er-Jahre eine geschäftliche Säule von WACKER bilden. Allen voran: das 1. WACKER-Verfahren zur Herstellung von Acetaldehyd, das zu synthetischer Essigsäure und später zu Vinylacetat weiterverarbeitet wird – quasi der Urknall für die bis heute hoch erfolgreiche VINNAPAS®-Produktreihe des Geschäftsbereichs WACKER POLYMERS.

Nun fehlt es Alexander Wacker in seiner südbayerischen Wahlheimat lediglich noch an einem großen elektrochemischen Werk, um die Patente aus dem Consortium in die Produktionswirklichkeit umzusetzen. Die Wahl fällt 1913 auf das damals sehr abgelegene und in keiner Weise industrialisierte Burghausen, weil das Höhengefälle von rund 70 Metern zwischen den Flüssen Alz und Salzach mittels eines Kanals den Bau eines Wasserkraftwerks erlaubt. Und eine chemische Produktion braucht damals schon große Mengen Strom.

**IN DEN ADELSTAND ERHOBEN**

Doch der Beginn des Ersten Weltkriegs bringt 1914 die Arbeiten am Alzkanal und am WACKER-Werk zunächst zum Erliegen, bis das Kriegsmministerium in Berlin auf ein am Consortium entwickeltes Verfahren zur Herstellung von Aceton aus Essigsäure aufmerksam wird. Aceton ist der Grundstoff, aus dem Bayer in Leverkusen künstlichen Kautschuk zur Abdichtung der Akkumu-

latoren von U-Booten fertigt. Auf einmal ist das neue WACKER-Werk kriegswichtig und es muss alles sehr schnell gehen. Am 7. Dezember 1916 wird in Burghausen die weltweit erste Industrieproduktion von synthetischem Aceton angefahren. Dafür wird Alexander Wacker vom letzten bayerischen König Ludwig III. 1918 in den persönlichen Adelsstand erhoben.

Wenige Monate später ist der Krieg verloren und das Königreich Bayern Geschichte, ebenso das Deutsche Kaiserreich. Und auch Aceton für den U-Boot-Bau braucht nach 1918 niemand mehr in Deutschland – 60 Prozent des Umsatzes sind mit einem Schlag weg.

Geheimrat Dr. Alexander Ritter von Wacker, wie er sich jetzt nennen darf, steht in den letzten vier Jahren seines Lebens erneut vor einer enormen Herausforderung, die man heute mit dem Begriff Transformation umschreiben würde. Er muss den Umstieg von einer militärischen auf eine zivile Produktion meistern. Auch diese Aufgabe geht der mittlerweile 72 Jahre alte

Alexander von Wacker entschlossen an, ebenso wie die Regelung seines Lebenswerks. 1920 überträgt er seine Anteile an der Wacker Chemie auf eine Familiengesellschaft – eine Regelung, die bis heute Bestand hat und dem Unternehmen Kontinuität und Stabilität sichert.

1921 wiederum überträgt die Familie die Hälfte ihrer Anteile auf den Hoechst-Konzern. Alexander Wacker braucht dringend Kapital, um die immens gestiegenen Kosten für den Alzkanalbau decken zu können. Dieses Joint Venture, wengleich es damals noch nicht so heißt, bildet über viele Jahrzehnte eine erfolgreiche Partnerschaft. 2005 und 2006, kurz vor dem Börsengang der Wacker Chemie AG, kauft die Familie unter Führung von Dr. Peter-Alexander Wacker, einem Urenkel von Alexander Wacker, dann die Hoechst-Anteile zurück.

**LEBENSWERK GEREGELT**

Als Alexander Wacker kurz vor seinem 76. Geburtstag am 6. April 1922 stirbt, hat er

mit den Regelungen auf der Eigentümerseite seine letzte und beständigste Unternehmensgründung gesichert. Und im abgelegenen Burghausen, im Südosten Bayerns, hat er einen Pionier der großtechnischen Chemie geschaffen, der heute auf allen seinen Hauptgeschäftsfeldern zu den drei führenden Anbietern auf dem Weltmarkt gehört und große Verbundstandorte betreibt – in Deutschland ebenso wie in den USA, China und Korea. Alexander Wackers Lust auf Innovation und Expansion, auf das Entwickeln neuer Technologien und Geschäftsfelder ist auch 100 Jahre nach seinem Tod in dem von ihm gegründeten Konzern hoch lebendig.

Das Start-up-Gen dieses Industriepioniers aus der nur auf den ersten Blick fernen Kaiserzeit – es steckt tief im Erbgut der Wacker Chemie AG. Die unternehmerische Tradition, für die Alexander Wacker das Fundament gelegt hat, ist bis heute ungebrochen. Die Familie des Gründers pflegt dieses Erbe und schreibt es in die Zukunft fort. ■

**Das Consortium wird seit 1903 zu einem wissenschaftlichen Hotspot der späteren Wacker Chemie. Seine Chemiker melden Patente im Dutzend an.**

# MIT mRNA GEGEN DEN KREBS

Impfstoffe auf mRNA-Basis haben die Menschheit während der Covid-19-Pandemie vor Schlimmerem bewahrt. Doch mRNA-Therapeutika schützen nicht nur vor Virusinfektionen, sondern haben auch große Potenziale in der Tumorthherapie. In Halle baut WACKER jetzt ein mRNA-Kompetenzzentrum – zusätzlich zu den bestehenden drei Standorten in Deutschland, den Niederlanden und Kalifornien.



In Edelstahl tanks, sogenannten Fermentern, produzieren Bakterien bei Wacker Biotech in Halle Pharmaproteine. Mit dem Ausbau zum mRNA-Kompetenzzentrum, das 2024 in Betrieb gehen wird, kommt eine neue Technologie an den Standort.



Mit dem Bau des mRNA-Kompetenzzentrums in Halle – hier der Entwurf – werden sich die Produktionskapazitäten an dem Standort mehr als verdreifachen.

**B**is vor wenigen Jahren waren mRNA-Therapeutika nur in Fachkreisen bekannt. Heute kennen die meisten Menschen zumindest den Begriff. Der Grund: das Coronavirus. „Der hohe Bedarf an neuen und vor allem schnell verfügbaren Impfstoffen hat das Potenzial dieser Technologie gezeigt. Die Biopharmazeutika-Branche hat einen riesigen Schub bekommen“, sagt Dr. Guido Seidel, Geschäftsführer von Wacker Biotech. Er vergleicht die Situation mit dem Höhenflug der Antikörper vor wenigen Jahrzehnten: „In den 1980er-Jahren gab es viele Skeptiker, die der Technologie jegliches Potenzial absprachen. Heute gehören hochspezifische Antikörper zur Standardtherapie bei vielen Krankheiten.“

Mit der mRNA-Technologie sei man aktuell an einem ähnlichen Punkt, so Seidel weiter. Der sogenannte Proof of Concept sei geschafft. Ob die Technologie in anderen Indikationen wirkt, muss erst noch gezeigt werden. Doch Seidel ist zuversichtlich: „In 20, 30 Jahren werden wir viele Erkrankungen mit mRNA-basierten Medikamenten behandeln oder gar verhindern können.“

Mehr Forschung, mehr Bedarf, mehr Geschäft – bei WACKER nutzt man den aktuellen Anstieg der Nachfrage und hat sich entschieden, den Standort der Wacker Biotech GmbH in Halle zu einem mRNA-Kompetenzzentrum auszubauen. Wacker Biotech bündelt als Tochterunternehmen die Biopharma-Aktivitäten der WACKER-Gruppe. Anfang Juli 2022 war Spa-

„Medizinische Biotechnologie ist heute aus der Behandlung von Patienten nicht mehr wegzudenken.“

Dr. Guido Seidel, Geschäftsführer von Wacker Biotech



#### NEUES KOMPETENZZENTRUM FÜR mRNA-WIRKSTOFFE IN HALLE

Mit einem symbolischen Spatenstich hat der Ausbau am Weinberg Campus begonnen. In den kommenden Monaten entsteht hier ein Kompetenzzentrum für Wirkstoffe auf Basis von Messenger-Ribonukleinsäure (mRNA). Zahlreiche Gäste aus Politik und Wirtschaft waren bei der Zeremonie dabei: (v. l.) Michael Zorn vom Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt, Egbert Geier, Bürgermeister der Stadt Halle, Melanie Käsmarker, Geschäftsführerin der Wacker Biotech GmbH, Sven Schulze, Wirtschaftsminister von Sachsen-Anhalt, Christian Hartel, Vorstandschef der Wacker Chemie AG, Armin Willingmann, Minister für Wissenschaft, Energie, Klimaschutz und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt, Wolfgang Büchele, CEO von Exyte, Guido Seidel, Geschäftsführer der Wacker Biotech GmbH, Ulf-Marten Schmieder, Geschäftsführer des Technologieparks Weinberg Campus, und Joachim Bug, stellvertretender Leiter des ZEPAL (Zentrum für Pandemie-Impfstoffe und -Therapeutika).

tenstich. Innerhalb von zwei Jahren wird in der Händelstadt in Sachsen-Anhalt das neue Produktionsgebäude entstehen, in dem zukünftig rund 200 Beschäftigte arbeiten. Geplant sind vier Produktionslinien, an denen ausschließlich mRNA-Biopharmazeutika hergestellt werden. Damit wird Wacker Biotech, gerechnet auf seine bisherigen vier Standorte in Jena, Halle, Amsterdam (NL) und San Diego (USA), seine Produktionskapazitäten vervielfachen. „Medizinische Biotechnologie ist heute aus der Behandlung von Patienten nicht mehr wegzudenken. Fast die Hälfte aller neu zugelassenen Medikamente sind mittlerweile Biopharmazeutika“, betont Seidel. Der Anteil an mRNA-Therapeutika, davon gehen Experten aus, dürfte weiter zunehmen.





mRNA-basierte Vakzine erfordern ein spezielles Handling und dürfen erst kurz vor der Verabreichung aufgetaut werden.

#### DETAILGETREUER BAUPLAN

Den Grundstein dafür legte die Impfstoffentwicklung während der aktuellen Pandemie. Innerhalb weniger Monate entwickelten mehrere Biotechnologieunternehmen Vakzine gegen das SARS-CoV-2-Virus. Wesentlicher Bestandteil: mRNA. Die Abkürzung steht für messenger RNA, zu Deutsch: Boten-Ribonukleinsäure. Während bisherige Impfstoffe meist aus Viruspartikeln oder zumindest Bruchstücken davon zusammengesetzt sind, nehmen mRNA-Impfstoffe einen gewissen Umweg: Sie bestehen aus einem detailgetreuen Bauplan spezieller Eiweiße des Erregers, auch Antigene genannt. Beim Corona-Virus ist das beispielsweise das Spike-Protein, das wie kleine Pfeile aus der Oberfläche des Virus ragt und ihm

sein markantes Aussehen verleiht. Verpackt in eine fetthaltige Hülle wird die genetische Botschaft in die Muskelzellen an der Einstichstelle geschleust. Die Zellen bauen das Corona-Eiweiß, präsentieren es der Immunabwehr, die das Antigen als fremd erkennt und Antikörper, spezielle Abwehrstoffe, dagegen bildet. Für den Fall, dass er sich eines Tages tatsächlich mit dem Erreger infiziert, ist der Körper gewappnet und kann den Eindringling wirksam bekämpfen.

Um zu verstehen, was das Besondere an mRNA ist, ist ein Blick in den Zellkern notwendig. Hier wird die DNA gespeichert, die die menschliche Erbinformation enthält. Sie birgt alle Informationen für den Bauplan des Körpers. Jedes Gen kodiert für ein Eiweiß. Die Gene bestimmen die Merkmale eines Lebewesens.

Seit etwa 60 Jahren ist klar, dass Zellen eine Kopie der Gene anfertigen, um die Information in ein Protein zu übersetzen: Immer, wenn der Körper ein bestimmtes Eiweiß braucht, wird das gewünschte Gen in eine mRNA übersetzt. Die mRNA überbringt den Bauplan für das Eiweiß aus dem Zellkern den Ribosomen. Die Proteinfabriken der Zellen stellen dann das gewünschte Eiweiß her. Die DNA verbleibt somit im Zellkern und ist geschützt.

#### GROSSE MENGEN IN KURZER ZEIT

Mit den mRNA-Impfstoffen ist es nun erstmals gelungen, Therapeutika auf mRNA-Basis im großen Stil herzustellen. Mehr als zwölf Milliarden Impfungen weltweit bis Juni 2022 zeigen, dass mRNA-Vakzine effektiv wirken, gut verträglich und effizient zu produzieren sind. Viele waren erstaunt, wie schnell die passenden Impfungen in großen Mengen zur Verfügung standen. Möglich wurde die rasche Entwicklung, weil viele Grundlagen für mRNA-Impfstoffe bereits gelegt waren, betont Seidel, selbst Biochemiker und seit über zwanzig Jahren vertraut mit der Erforschung und Herstellung von Biopharmazeutika: „Dass das jetzt so schnell ging, liegt daran, dass sich die mRNA der Spike-Sequenz im Vergleich zu Krebstherapeutika, an denen Firmen bis dato intensiv geforscht hatten, relativ schnell entwerfen, designen und synthetisieren lässt.“

Dass aus dieser Erfahrung viele Ideen für weitere Impfungen nach dem gleichen Prinzip entstanden, ist die logische Folge: Das US-Biotech-Unternehmen Moderna arbeitet unter anderem an einem Vierfach-Impfstoff gegen das Grippe-Virus Influenza. Zukünftig will das Unternehmen gar eine Art „Herbstspritze“ kreieren, die mehrere Impfstoffe gegen verschiedene Atemwegserkrankungen wie Covid-19, Influenza und RSV kombiniert.

Vieles spricht dafür, dass mRNA-Therapeutika zukünftig auch bei anderen Indikationen ihre Verwendung finden werden. Biontech-

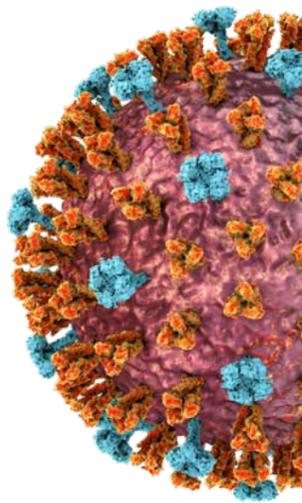
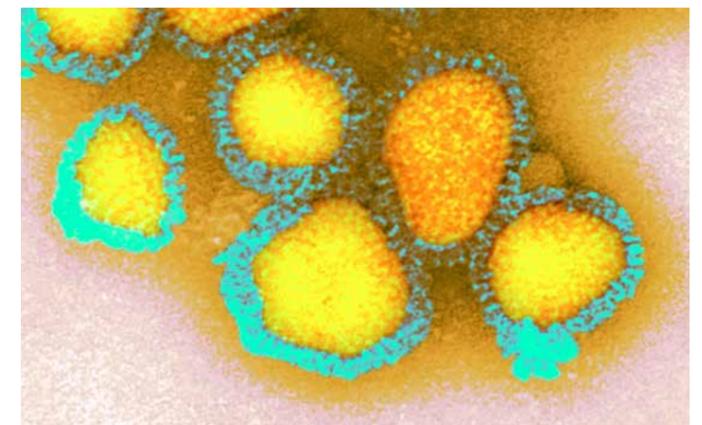
Gründer Ugur Sahin etwa geht für sein Unternehmen von mehreren Produkteinführungen im Kampf gegen Krebs und Infektionserkrankungen in den nächsten drei bis fünf Jahren aus. „Man kann mRNA überall da einsetzen, wo im Körper Eiweiße fehlerhaft funktionieren oder wo man Eiweiße braucht, um das Immunsystem zu aktivieren, etwa bei der Impfung gegen Corona – aber auch gegen Krebs“, sagt Seidel. Mögliche weitere Einsatzgebiete von mRNA-Therapeutika könnten Autoimmunerkrankungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und die regenerative Medizin sein.

Besonders in die Krebsbehandlung setzen die Entwickler große Hoffnung. Die Herausforderung einer Krebsimpfung ist, dass Krebszellen sich oft tarnen und so der Zerstörung durch das Immunsystem entgehen. Die mRNA-Impfung soll die körperliche Abwehr dazu bringen, Tumorzellen wieder als „fremd“ zu erkennen und effektiv zu bekämpfen. Dafür enthält die mRNA-Impfung die Baupläne wichtiger Bestandteile des individuellen Tumors, etwa ein Oberflächenprotein. Das dabei entstehende Protein oder Peptid aktiviert dann das Immunsystem, das die Krebszellen bekämpft. „Der Schlüsselschritt ist dabei, aus den Tumordaten

„Man kann mRNA überall da einsetzen, wo im Körper Eiweiße fehlerhaft funktionieren.“

Dr. Guido Seidel, Geschäftsführer von Wacker Biotech

Der Subtyp H3N2 des Influenza-A-Virus war Ende der 1960er-Jahre für die sogenannte Hongkong-Grippe verantwortlich – eine Pandemie, die nach verschiedenen Schätzungen ein bis vier Millionen Tote forderte.





Von der Entwicklung bis zur Abfüllung: Am Biotech-Standort in Amsterdam können Wirkstoffe fertig abgefüllt werden, bevor sie an Kunden geliefert werden. Im letzten Schritt werden die Fläschchen einer Qualitätskontrolle unterzogen.

schnell einen passenden Wirkstoff zu produzieren“, sagt Seidel. Dafür sei die mRNA prädestiniert, da man sie relativ schnell designen und produzieren kann.

Wie so häufig bei der Entwicklung neuer Medikamente sind viele Akteure wichtig: Während Pharmaunternehmen die Forschung vorantreiben, sorgen Auftragshersteller wie Wacker Biotech dafür, dass die neuen Wirkstoffe auch in größeren Mengen produziert werden können. Als Contract Development and Manufacturing Organization (CDMO) produziert das Unternehmen im Auftrag von Pharmafirmen oder Biotech-Unternehmen Wirkstoffe für den Markt und für die klinische Prüfung. „Die schnellen Erfolge in der Vakzin-Herstellung wären ohne Firmen wie uns kaum möglich“, sagt Seidel. Als Full-Service-Produzent von Biologics besitzt Wacker Biotech eine 20-jährige Erfahrung im Bereich mikrobieller Systeme. Zu den Kernkompetenzen gehören die Herstellung von Pharmawirkstoffen, Lebend-

bakterien und Impfstoffen – zuletzt auch auf mRNA-Basis. Das Tochterunternehmen der Wacker Chemie AG hat über die Jahre einen internationalen Kundenstamm aufgebaut. Das Geschäft wächst stetig.

### POTENZIAL FRÜH ERKANNT

Das Potenzial von mRNA-Therapeutika hat das Biotech-Unternehmen schon früh erkannt: „Seit 2018 bauen wir intensiv Expertise und Produktionskapazitäten für mRNA-Therapeutika aus“, sagt Seidel. Die verschiedenen Standorte decken dabei verschiedene Spezialgebiete der Herstellungsprozesse ab: In Amsterdam weiß man zum Beispiel, wie die hochsensiblen Moleküle in winzige Lipidkügelchen verpackt werden. In San Diego wird Plasmid-DNA hergestellt, der Rohstoff von mRNA-Therapeutika.

Schließlich entschloss sich WACKER, seine mRNA-Kompetenzen an einem Standort zu bündeln: „Gemeinsam mit unserem Partner CordenPharma werden wir in Halle zukünftig

## „Die schnellen Erfolge in der Vakzin-Herstellung wären ohne Firmen wie uns kaum möglich.“

Dr. Guido Seidel, Geschäftsführer von Wacker Biotech

den gesamten Herstellungsprozess von mRNA-Wirkstoffen abdecken“, sagt Seidel. Während Wacker Biotech die Herstellung der mRNA auf Basis von Plasmid-DNA sowie die Formulierung des mRNA-Wirkstoffs mit Lipid-Nanopartikeln (LNP) übernehmen wird, soll CordenPharma die Lipide für die LNP-Formulierung herstellen und die sterile Abfüllung und Verpackung des mRNA-Impfstoffs übernehmen.

Dafür werden in Halle vier neue Produktionslinien entstehen. Etwa die Hälfte der Herstellkapazitäten stellt das Unternehmen der Bundesregierung im Rahmen der Pandemiebereitschaftsverträge zur Verfügung. Dabei würde das Konzept der „warm facility“ verfolgt, sagt Seidel: „Die Anlagen laufen, sind gewartet und komplett in Bereitschaft. Sollten wir den Auftrag von der Bundesregierung bekommen, mRNA-Impfstoffe herzustellen, können wir innerhalb kurzer Zeit anfangen zu produzieren.“ Das Ziel ist es, auf eine zukünftige Pandemie optimal vorbereitet zu sein und damit



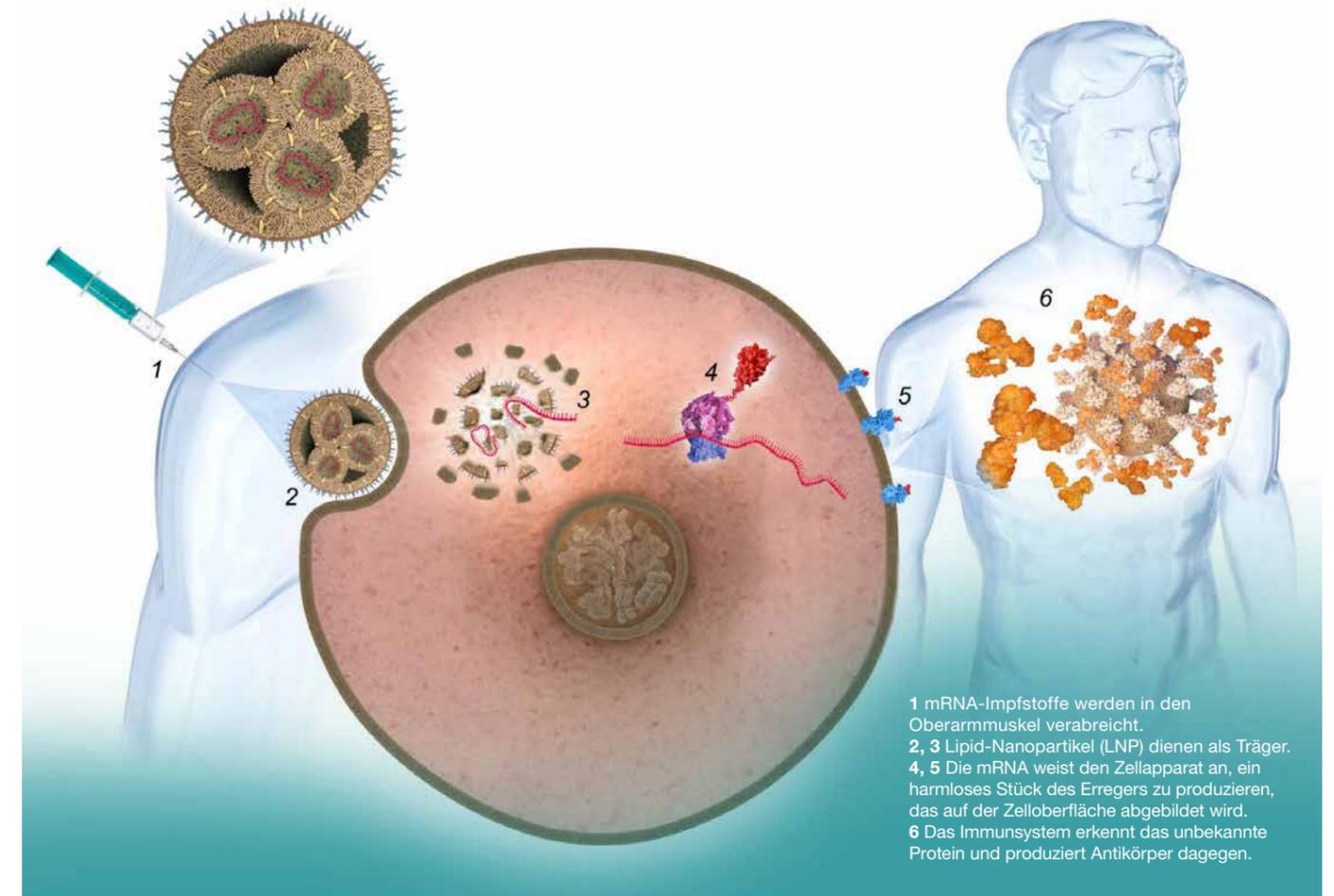
Als Auftragshersteller betreibt Wacker Biotech US Inc. in San Diego eine spezialisierte Fermentationslinie zur Herstellung und Aufreinigung von Plasmid-DNA.

Lieferengpässe, wie sie zu Beginn der Corona-Pandemie auftraten, zu vermeiden. Dass WACKER im Bedarfsfall mRNA-Impfstoffe für die Bundesregierung herstellt, erfüllt Seidel mit Stolz: „Wir sind wirklich froh, dass wir über all die Jahre hinweg in diese Technologie investiert haben – und jetzt ganz vorne mitspielen.“

Im Bedarfsfall werden Wacker Biotech und CordenPharma Deutschland mit 80 Millionen Impfstoffdosen pro Jahr versorgen können. Die übrigen Produktionskapazitäten in Halle sollen mRNA-Therapeutika im Kun-

denauftrag herstellen. Ab Mitte 2024 könnten die ersten Produkte aus der Hallenser Anlage kommen. Schon heute streckt Wacker Biotech seine Fühler nach Kunden aus, die zukünftig in Halle produzieren könnten. Seidels Traum? Mit dabei zu sein, wenn man zukünftig mit der neuen Technologie auch Krebserkrankungen heilen wird. „Es ist eine spannende Vorstellung, dass wir eines Tages dazu beitragen könnten, Tumore in unterschiedlichsten Krebsindikationen besser zu bekämpfen und Patienten gezielt zu heilen.“

### mRNA-IMPFSTOFF MIT LIPID-NANOPARTIKELN (LNP)



1 mRNA-Impfstoffe werden in den Oberarmmuskel verabreicht.  
2, 3 Lipid-Nanopartikel (LNP) dienen als Träger.  
4, 5 Die mRNA weist den Zellapparat an, ein harmloses Stück des Erregers zu produzieren, das auf der Zelloberfläche abgebildet wird.  
6 Das Immunsystem erkennt das unbekannte Protein und produziert Antikörper dagegen.



## NEUARTIGES VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON CYSTEIN PRÄMIERT

Alexander Wacker Innovationspreis geht an deutsch-spanisches Projektteam

**W**ACKER hat ein deutsch-spanisches Projektteam mit dem Alexander Wacker Innovationspreis für das Jahr 2022 ausgezeichnet. Johanna Koch, Annemarie Reutter-Maier, Rupert Pfaller und Mario Arcos Rodriguez gewannen den Preis für die Entwicklung und Einführung eines neuen, deutlich effizienteren Fermentationsverfahrens zur Herstellung von L-Cystein. Dem Team war es gelungen, die natürliche Fermentationsleistung der eingesetzten E. coli-Stämme deutlich zu erhöhen. Gleichzeitig setzte die Projektgruppe damit neue Standards bei der Umwandlung von Glucose in Cystein und bei der Erzielung von verbesserten Raum-Zeit-Ausbeuten.

„Mit diesem zukunftsweisenden Ansatz kann der Geschäftsbereich WACKER BIOSOLUTIONS seine Technologieführerschaft bei der Herstellung von hochwertigem Cystein weiter ausbauen“, sagte Angela Wörl, Mitglied des Vorstands der Wacker Chemie AG und Arbeitsdirektorin, bei der diesjährigen Laudatio. Durch die Entwicklung neuer E. coli-Stämme mit einem stark verbesserten Stoffwechselprozess, das geschickte Austarieren der Prozessbedingungen und die Verwendung eines neuartigen Einspeisesystems für die Glucose wurde die Effizienz des Produktionsprozesses in einem bisher nicht gekannten Ausmaß optimiert. Auch die Nachhaltigkeit des Prozesses wurde verbessert. „Die Gewinner

des Alexander Wacker Innovationspreises haben einmal mehr unter Beweis gestellt, dass herausragendes biotechnologisches Know-how und eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Produktentwicklung, Ingenieurtechnik und Produktion wichtige Erfolgsfaktoren für die effiziente Entwicklung und Realisierung nachhaltiger Herstellverfahren sind“, betonte Wörl. Mit seinem innovativen Ansatz zur Optimierung der Cysteinfermentation konnte sich das spanisch-deutsche Team gegen starke Konkurrenz durchsetzen. 25 Teams aus China, Deutschland, Südkorea und den USA hatten sich um den mit 10.000 Euro dotierten Alexander Wacker Innovationspreis beworben, der dieses Jahr zum 18. Mal verliehen wurde.

Vorstandsmitglied Angela Wörl (l.) und Dr. Christoph Kowitz (r.), Leiter Konzernforschung, überreichten den Preis an Dr. Mario Arcos Rodriguez (2. v. l.), Dr. Johanna Koch (3. v. l.), Dr. Rupert Pfaller (4. v. l.) und Annemarie Reutter-Maier (5. v. l.).

# WACKER IN ZAHLEN

WACKER hat sich neue, ambitionierte Nachhaltigkeitsziele gesetzt, mit denen der Konzern seinen Beitrag leistet, den globalen Temperaturanstieg gemäß dem Pariser Klimaschutzabkommen auf maximal 1,5 °C zu begrenzen. Als Teil der UN-Initiative für Klimaneutralität „Race To Zero“ bekennt sich WACKER freiwillig zur Einhaltung dieser Obergrenze. Das Unternehmen setzt dabei auf zwei Handlungsfelder: einerseits bei eigenen Produkten und Prozessen den Ausstoß an Treibhausgasen sowie den Ressourcenverbrauch weiter zu reduzieren, andererseits seine Kunden zu befähigen, klima- und ressourcenschonende Lösungen auf den Markt bringen zu können.

Mehr als  
**450**  
MIO. TONNEN CO<sub>2</sub>

vermeidet eine Jahresproduktion Solarsilicium von WACKER durch die daraus entstehenden Photovoltaikmodule. 30 Jahre lang entfällt damit jedes Jahr der Ausstoß einer Stadt der Größe Hamburgs.

Bis  
**2030**  
soll das gesamte Produktportfolio des Konzerns definierte Nachhaltigkeitskriterien erfüllen.



**50 %**  
weniger Treibhausgase will WACKER bis 2030 absolut im Vergleich zum Jahr 2020 verursachen.



Bis  
**2045**  
strebt das Unternehmen an, klimaneutral zu sein.

Um **25 %**  
sollen die Treibhausgas-Emissionen bei Vorprodukten, die WACKER einsetzt, bis 2030 zurückgehen.

Rund  
**60 %**

der Produktionsprozesse bei WACKER sind bereits elektrifiziert – deutlich mehr als in vergleichbaren Chemieunternehmen – und können damit emissionsfrei betrieben werden, wenn genügend Strom aus erneuerbaren Energien zu wettbewerbsfähigen Preisen zur Verfügung steht.



## IN TOPFORM

Augenbrauen waren schon immer ein Schönheitsideal. Im alten Ägypten und im antiken Griechenland mussten sie auffällig und dunkel sein.

In Stummfilmen war das Spiel mit den hochgezogenen Brauen für die Mimik enorm wichtig. Vor 100 Jahren zupften Schauspieler dafür ihre Brauen zu extrem dünnen Streifen aus und zeichneten sie sehr lang in Schwarz nach, um den Augen mehr Ausdruck zu verleihen. Damit sie schön glänzten, wurden sie zudem mit Öl betupft. Derzeit werden Augenbrauen besonders gern mit sogenannten Augenbrauenseifen in Form gebracht. Produkte, die mit Siliconöl BELSIL® PF 100 formuliert sind, kleben nicht, trocknen schnell und verleihen den Brauen Struktur, Volumen, Halt und Glanz.



**WACKER**

BELSIL® PF 100 ist ein polyfunktionales Phenylsiliconöl für den Einsatz in Haarpflegepräparaten und dekorativen Kosmetikprodukten und ist durch seinen hohen Brechungsindex ein hocheffektiver Glanzwirkstoff.