

# WWW 02 17

WWW.WACKER-MAGAZINE.COM

**WACKER**



## LICHTSPIELE

Der Pariser Künstler Alainpers bringt mit seinen LED-Objekten die Zeit zum Leuchten. Siliconklebstoffe von WACKER halten die einzelnen Elemente zusammen.



# WACKER DIGITAL

WACKER bietet Ihnen mit einer Vielzahl von gedruckten und digitalen Medien die Möglichkeit, sich über das Unternehmen, die innovativen Produkte und spannenden Anwendungsmöglichkeiten zu informieren. Nutzen Sie diese Angebote auf der Konzern-Website unter [www.wacker.com](http://www.wacker.com) und die mobile Version des WWW-Magazins, das Sie auch ganz einfach über den unten abgebildeten QR-Code aufrufen können.

## DAS ONLINE-MAGAZIN



Mit dem Innovations-Magazin auf der WACKER-Website können Sie sich über intelligente Lösungen und zukunftsweisende Technologien des Konzerns informieren. [www.wacker.com/innovations](http://www.wacker.com/innovations)

## 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.



<https://twitter.com/wackerchemie>  
[www.linkedin.com/company/wacker-chemie-ag](http://www.linkedin.com/company/wacker-chemie-ag)  
[www.youtube.com/wackerchemie](http://www.youtube.com/wackerchemie)

## DIE WWW-APP



Das WWW gibt es auch als App für Ihren Tablet-Computer oder für Ihr Smartphone. Laden Sie sich die WWW-App aus dem App Store oder dem Google Play Store herunter oder scannen Sie diesen QR-Code. Alternativ finden Sie sämtliche Links unter [www.wacker.com/www-magazine](http://www.wacker.com/www-magazine). Auf dieser Seite leiten wir Sie außerdem zu einer Browser-Version der WWW weiter, die auf jedem Desktop-Rechner oder Notebook gelesen werden kann oder die Sie über [www.wacker-magazine.com](http://www.wacker-magazine.com) direkt aufrufen können.

## HIER GIBT ES NOCH MEHR VON WACKER

Diese Symbole zeigen an, wo wir für Sie weitere Services und Informationen bereitstellen.



„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)



Das Plus an Information  
 Hinter diesen fünf Symbolen verbergen sich in der WWW-App zusätzliche Bilder, Links, Videos und Grafiken, die Möglichkeit, aus der App heraus eine E-Mail an einen der WACKER-Ansprechpartner zu schicken, sowie eine lesefreundliche Textansicht. Einfach auf ein Zeichen tippen und die zusätzlichen Elemente und Informationen werden aufgerufen.

### IMPRESSUM

WWW WACKER WORLD WIDE Das Konzernmagazin; Herausgeber: Wacker Chemie AG; verantwortlich: Jörg Hettmann; Redaktion: Michael Kuhl (Ltg.), Verena Roithmeier; ANSCHRIFT DER REDAKTION: Wacker Chemie AG, WWW, Hanns-Seidel-Platz 4, 81737 München, Germany; Telefon +49 89 6279-1176; Telefax +49 89 6279-2830; [www-magazine@wacker.com](http://www-magazine@wacker.com); <http://www.wacker.com>. Konzeption und Realisierung: plan p. GmbH, Hamburg. Die Inhalte dieses Magazins sprechen Frauen und Männer gleichermaßen an. Zur besseren Lesbarkeit wird nur die männliche Sprachform (zum Beispiel Kunde, Mitarbeiter) verwendet. BILDNACHWEIS: Getty Images 60; Liquidseal 59, 61, 62; Bengt Nyman/Wikipedia 6; Shutterstock 7, 31, 36/37, 39, 44, 45, 53, 48/49, 56/57, 58, 63, 86/87, 89, 94/95, 100/101, 104, 105, 106, 113, 116/117, 121, 124/125, Rücktitel; Silex 22/23, 25, 26/27; alle übrigen Bilder von WACKER. Erscheinungstermin dieser Ausgabe: Oktober 2017.

# EVOLUTION ALS ERFOLGSMODELL

### Liebe Leserinnen und Leser,

Evolution als Selektionsprinzip in der Natur bedeutet: Eine Spezies passt sich erfolgreich an ihre Umgebung an. Auch in der Wirtschaft kann Evolution ein Erfolgsmodell sein. Ein Konzern wie WACKER hat seine grundlegenden Verfahren über Jahrzehnte immer weiter verbessert und entwickelt, um so den veränderten Anforderungen seiner Kunden und Märkte gerecht zu werden und zugleich neuen technologischen Entwicklungen Rechnung zu tragen.

Unsere Herstellungsprozesse für Silicone und vinylacetatbasierte Polymere gehen im Kern auf die 20er bis 60er Jahre des letzten Jahrhunderts zurück. Auch heute arbeiten wir noch beständig an diesen Verfahren, um produktiver zu werden und unsere Wettbewerbsfähigkeit auszubauen. Zugleich machen wir mit großem Erfolg unsere Produkte für neue Anwendungen fit. Dazu zählt unsere Partnerschaft mit Royal Tech. Wir beliefern diesen chinesischen Solarthermie-Spezialisten mit einem eigens entwickelten Siliconöl: Es ermöglicht, Solarkraftwerke mit deutlich höheren Betriebstemperaturen als bislang üblich und damit auch mit besseren Wirkungsgraden zu betreiben.

Die erneuerbaren Energien wie die Solarthermie sind ein Beispiel für Technologien und Geschäftsmodelle, die vor nicht allzu langer Zeit noch eine Nischenanwendung waren. Mittlerweile aber bestimmen sie die Spielregeln in ganzen Industrien neu.

Solche jungen Technologien sind für einen Konzern wie WACKER, der fast alle Industrien beliefert, besonders interessant, um sich neue Märkte zu erschließen: Unsere Kunden nutzen WACKER-Produkte, um ihre eigenen Anwendungen zu optimieren und weiterzuentwickeln. Unsere Silicone, Polymere und Biotech-Produkte machen Bauten, Laserdrucker, Waschmittel oder Nahrungsergänzungsmittel effizienter, wirksamer und leistungsfähiger – all dies sind Anwendungsbeispiele aus unserem aktuellen Unternehmensmagazin.

Wir können unsere Produkte auch deswegen beständig weiterentwickeln, weil zwei Dinge bei WACKER großgeschrieben werden: unsere Nähe zum Kunden und unsere Innovationskraft. Mitte Juni haben wir im US-Bundesstaat Michigan ein neues Forschungs- und Entwicklungszentrum für Silicone in Betrieb genommen. Wir stärken so unsere Präsenz im zweitgrößten Chemiemarkt der Welt und zugleich unser globales Netzwerk von 19 innovativen anwendungstechnischen Zentren auf vier Kontinenten.

Ich wünsche Ihnen viel Spaß beim Lesen dieser Ausgabe!

Ihr

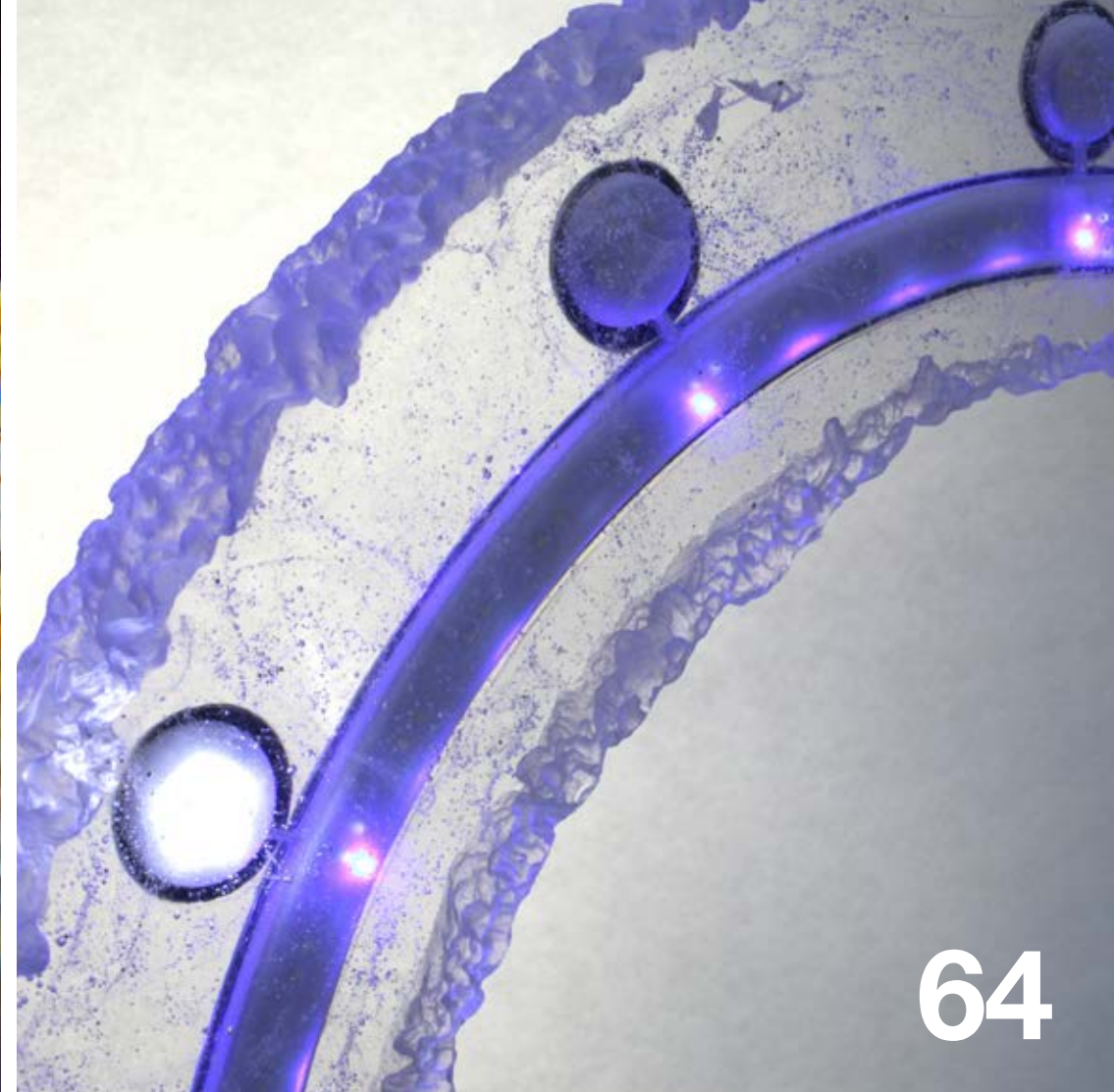
**Dr. Rudolf Staudigl**  
 Vorsitzender des Vorstands der Wacker Chemie AG



**Dr. Rudolf Staudigl,**  
 Vorsitzender des Vorstands  
 der Wacker Chemie AG

„Zwei Dinge werden bei WACKER großgeschrieben: unsere Nähe zum Kunden und unsere Innovationskraft.“





# INHALT

WWW 2.17

Hier finden Sie alle Artikel dieser Ausgabe im Überblick.

## 60 JAHRE DISPERSIONSPULVER

### MASSTÄBE IN DER BAUBRANCHE

Es ist der Idee eines findigen WACKER-Chemikers zu verdanken, dass Vinylacetat-Dispersionen auch als redispergierendes Pulver auf dem Markt sind. Dr. Max Ivanovits ließ sich vor über 60 Jahren von löslichem Kaffeepulver inspirieren und ebnete damit den Baupulvern den Weg zum Welterfolg. Heute werden die 3.000 spezifischen Anwendungsformulierungen stetig an die lokalen Anforderungen der Baubranche angepasst.

ab Seite 50

## NEWS

### 8 MELDUNGEN

Neue Forschungseinrichtungen eröffnet / 40 Jahre WACKER Brasilien / Siliconöl für Solarthermie entwickelt ...

## MÄRKTE

### 18 HIGH-TECH GRÜNDERFONDS

Was sich WACKER von der Zusammenarbeit mit Start-ups verspricht, erklärt Vorstandschef Dr. Rudolf Staudigl.

## ANWENDUNGEN

### 42 ANTISCHAUMMITTEL

Siliconentschäumer in Handwaschmitteln helfen, kostbares Wasser zu sparen.

### 56 LANDWIRTSCHAFT

Das Unternehmen Liquidseal setzt Vinylacetat-Ethylen-Dispersionen ein, um Obst und Gemüse länger frisch zu halten.

## ANWENDUNGEN

### 64 ALAINPERS

Ein französischer Künstler gestaltet atemberaubende Uhren. Unverzichtbares Hilfsmittel sind Siliconklebstoffe von WACKER.

### 72 BETONSANIERUNG

Im Alzkanal in Burghausen wurde eine neue selbstverfüllende Betontechnologie von WACKER eingesetzt.

### 78 ELASTOSIL® LR 5040

Bei einer neuen Generation von Flüssigsiliconen entfällt das Tempern – die sonst übliche thermische Nachbehandlung.

### 86 ELASTOSIL® R PLUS 4350/55

Die beiden neuen Festsiliconkautschuke ELASTOSIL® R plus 4350/55 sind noch hitzebeständiger als herkömmliche Typen.

### 100 INSEKTENSCHUTZ

Cyclodextrine tragen dazu bei, dass Anti-Insektensprays ihre Schutzwirkung länger behalten.

## INNOVATIONEN

### 28 3D-DRUCK

Das Start-up Formhand entwickelte mithilfe des ersten 3D-Druckers für Silicone eine frei formbare Robotergriffhand.

## LÖSUNGEN

### 22 INDUSTRIEDESIGN

Der israelische Designer Ron Arad entwirft gigantische 360-Grad-Leinwände, die aus Siliconkautschuk von WACKER bestehen.

### 36 TRENNBESCHICHTUNGEN

Touchscreens werden häufig mit selbstklebenden Folien geschützt. Dank Siliconen von WACKER lassen sie sich rückstandsfrei entfernen.

### 94 BAUTENSCHUTZ

Moderne WACKER-Bauchemikalien schützen die 1.000 Jahre alte Burg Prunn im Altmühltal vor Witterungseinflüssen.

## LÖSUNGEN

### 108 HDK®-TONER

Pyrogene Kieselsäure von WACKER sorgt in Tonerpulvern von Laserdruckern und Kopierern als Additiv für brillanten Druck.

### 116 CYCLODEXTRINE

Mithilfe von Cyclodextrinen wird das Antioxidans Curcumin vom menschlichen Körper besser aufgenommen.

## PORTRÄT

### 124 WIR SIND WACKER

Der Geschäftsführer der US-amerikanischen Landesgesellschaft von WACKER setzt sich seit Jahren für Kinder in Kambodscha ein.



# WACKERWELTWEIT

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



## 1 ADRIAN

Mitte Mai organisierte WACKER am Hauptsitz seiner US-Tochtergesellschaft im Bundesstaat Michigan den 20. „Household Hazardous Waste Collection Day“ – gemeinsam mit der Anderson Development Company und dem Stubnitz Environmental Education Center. Einwohner des Bezirks Lenawee County können seit 1997 an diesem Tag potenziell gesundheitsschädlichen Müll ordnungsgemäß und verantwortungsbewusst entsorgen. Auch in diesem Jahr wurde das Angebot wieder sehr gut angenommen. 720 Fahrzeuge brachten rund 44 Tonnen Sonderabfälle zur Sammelstelle. Darunter waren alte Farben und Lacke, Pestizide, Sprühdosen und Materialien wie Reinigungs- und Lösemittel. Während Mitarbeiter von WACKER und Anderson Anwohner begrüßten und bei Fragen mit Rat und Tat zur Seite standen, bot das Umweltbildungszentrum Stubnitz Erwachsenen und Kindern wieder die Gelegenheit, die lokale Tier- und Pflanzenwelt zu erkunden.



## 2 MÜNCHEN

Der Nobelpreisträger Prof. Fraser Stoddart von der Northwestern University, Illinois, USA, sprach kürzlich auf der Jahrestagung von WACKER BIOSOLUTIONS in München über Cyclodextrine und ihre weitreichenden Einsatzmöglichkeiten in modernen Industrieprozessen. Prof. Stoddart forscht unter anderem auf dem Gebiet der Nanowissenschaften und der supramolekularen Chemie. Er entdeckte in den letzten Jahren supramolekulare Strukturen aus  $\gamma$ -Cyclodextrinen und Metallionen, sogenannte CD-Metallorganic Frameworks (CD-MOFs). Diese CD-MOFs weisen einzigartige Hohlräume auf, die durch einzelne Cyclodextrine nicht erhältlich sind und unter anderem im Kosmetik- und Nahrungsmittelbereich Anwendung finden können.



## 3 BURGHAUSEN

Exportkontrollvorschriften dienen unter anderem dazu, die Verbreitung von Massenvernichtungswaffen zu verhindern, internationalen Terrorismus zu bekämpfen und die Einhaltung der Menschenrechte zu wahren. WACKER ist verpflichtet, die Einhaltung von Embargos, Ausfuhrbeschränkungen und Reexportvorschriften nach deutschem, europäischem und internationalem Recht zu garantieren. Um auf dem neuesten Stand zu bleiben, treffen sich die mit Exportkontrollfunktionen beauftragten Mitarbeiter des Konzerns einmal im Jahr – diesmal in der Villa Sell in Burghausen. Externer Referent war Karlheinz Schnägelberger, Hauptabteilungsleiter Export Control und Customs Regulation der Merck-Gruppe und anerkannter Exportkontroll-Experte. Seiner Ansicht nach ist WACKER gut aufgestellt, um die Einhaltung der Exportkontrollvorschriften sicherzustellen.



## 5 HONOLULU

Hawaii will bis 2045 seinen gesamten Energiebedarf aus erneuerbaren Quellen gewinnen. Dann sollen auch nur noch vollelektrisch angetriebene Fahrzeuge auf den Straßen unterwegs sein. Der Strom dafür soll vor allem mit Solar- und Windkraftanlagen sowie einem Wellen-Generator, der seit 2015 im Meer Energie gewinnt, erzeugt werden. Schon heute ist Hawaii beim Thema erneuerbare Energien führend in den USA. WACKER liefert zukunftsfähige Lösungen für die Energie- und Elektrotechnik, darunter Schlagzähmodifikatoren, mit denen die Rotorblätter von Windkraftanlagen langlebiger werden. Außerdem gehört der Konzern zu den weltweit größten Herstellern von Polysilicium für die Solarindustrie.



## 4 RIEMERLING

Vor 30 Jahren gründete WACKER seine 100-prozentige Tochtergesellschaft DRAWIN. In manchen Segmenten des Siliconmarkts, zum Beispiel bei den Abformmassen, ist die Kundenstruktur sehr kleinteilig und die Produktpalette sehr fragmentiert, was spezielle Vertriebsprozesse erfordert. Das DRAWIN-Lager in Riemerling ist auf Kleinmengen sowie die Kombination verschiedener Produkte ausgerichtet. Anders als im Lager in Burghausen werden hier Paletten und Ansätze angebrochen und Teilmengen verschickt. Zudem betreibt DRAWIN auch Vorratshaltung für Kunden, für die weltweit tätigen Distributoren agiert der Siliconfachhändler damit als Zwischenlager. Die geführten Verpackungseinheiten reichen von wenigen Gramm Füllmenge bis zu 200-Liter-Fässern, auf Wunsch sind auch Sonderabfüllungen erhältlich.



# MELDUNGEN AUS DEM KONZERN



Blick in die hochmodern ausgestatteten F&E-Labors in Ann Arbor im US-Bundesstaat Michigan.

## NEUES FORSCHUNGSZENTRUM FÜR SILICONE IN ANN ARBOR

F&E-Einrichtung in räumlicher Nähe zu High-Tech-Gründerzentrum soll Wachstum im US-Markt vorantreiben.

WACKER hat Mitte Juni sein neues US-amerikanisches Forschungs- und Entwicklungszentrum für Silicone in Betrieb genommen. Die neue Einrichtung befindet sich im Michigan Innovation Headquarters, einem Gründerzentrum für High-Tech-Start-ups in der Universitätsstadt Ann Arbor im US-Bundesstaat Michigan, unweit des WACKER-Produktionsstandorts für Silicone in Adrian. Mit mehreren Forschungs- und Analytiklabors bietet der Komplex ein hochmodernes Arbeitsumfeld zur Entwicklung neuer Produkte für den amerikanischen Markt.

Betrieben wird das F&E-Zentrum, in dem hoch spezialisierte Silicon- und Polymerexperten beschäftigt sind, von der Wacker Chemical Corporation (WCC) in Adrian, Michigan, die für das Silicongeschäft in Nord- und Mittelamerika sowie in der Andenregion Südamerikas verantwortlich ist. Die Investitionen in den Umbau der Räume und in die

Laborausstattung liegen im einstelligen Millionen-US-Dollar-Bereich. Die Siliconforschung in Ann Arbor wird sich ganz auf innovative, in die Zukunft gerichtete Lösungen und Produkte konzentrieren, die regionale Trends bedienen und schnell zur Marktreife gebracht werden können.

Bei der Laboreröffnung wies David Wilhoit, Leiter von WCC, auf die große Bedeutung der Forschungseinrichtung für den Konzern hin. „Wir haben alle erforderlichen Installationsarbeiten für die F&E-Labors erfolgreich abgeschlossen. Nun können wir Forschungsprojekte in allen wichtigen Wachstumssegmenten für Silicone vorantreiben, wie zum Beispiel in der Gesundheits- und Medizintechnik, in der Farben- und Beschichtungsindustrie, in der Elektronik oder in der Kosmetik und Körperpflege.“



Praxistraining in der WACKER ACADEMY: Im Technical Center Tsukuba kann das zuvor vermittelte chemisch-technische Know-how in praxisnahen Trainings direkt umgesetzt werden.

## SCHULUNGSZENTRUM FÜR SILICONE IN JAPAN ERÖFFNET

WACKER ACADEMY bietet künftig Workshops in Tsukuba an.

Im Frühjahr hat WACKER in Japan eine neue Niederlassung des unternehmenseigenen Schulungszentrums WACKER ACADEMY in Tsukuba nahe Tokio in Betrieb genommen. WACKER stellt am Standort Tsukuba im Rahmen des Gemeinschaftsunternehmens Wacker Asahikasei Silicone (AWS) Siliconprodukte her und betreibt dort ein Kompetenzzentrum für Siliconbeschichtungen. Mit der WACKER ACADEMY vereint der Standort nun Produktion, Forschung und Entwicklung, Anwendungstechnik sowie Aus- und Weiterbildung zu Siliconprodukten von WACKER unter einem Dach.

„Unser neues Schulungszentrum in Tsukuba ist ein weiterer Meilenstein unserer Wachstumsstrategie in Asien und besonders in Japan“, sagte WACKER-Vorstandsmitglied Dr. Christian Hartel. Das Seminarprogramm sei dabei ganz auf die besonderen Bedürfnisse der Märkte in Japan und Asien ausgerichtet, sagte Dr. Hartel weiter. „Mit dieser in Japan einzigartigen Einrichtung bieten wir unseren Kunden und Partnern vor Ort einen erheblichen Mehrwert und bauen unsere technische Expertise in der Region weiter aus.“

Hiroshi Yoshida, Lead Executive Officer des Joint-Venture-Partners Asahi Kasei Corporation, ist überzeugt: „Die WACKER ACADEMY ist ein hocheffizientes Tool, um den gehobenen Anforderungen der japanischen Kunden gerecht zu werden. Ich gehe davon aus, dass die Einrichtung das Wachstum von AWS vorantreibt.“

Die Spezialsilicone von WACKER gehen in unterschiedlichste Anwendungen – von der Beschichtung von Airbags bis hin zu Hautcreme. „In den Workshops und Seminaren der WACKER ACADEMY haben wir die Möglichkeit, die Bandbreite der Eigenschaften unserer Silicone individuell auf den jeweiligen Kunden zugeschnitten zu veranschaulichen“, erklärte Dr. Robert Gnann, Leiter des Geschäftsbereichs WACKER SILICONES. Hauptaugenmerk liege dabei auf Spezialsiliconen, die zum Beispiel zur Beschichtung von technischen Textilien oder als optische Linsen in LEDs eingesetzt werden. Weiterhin werden Seminare zu den Themen Körperpflege, Trennbeschichtungen, Elektronik und Abdichtmassen angeboten.



BELSIL® EG 6000 ist ein transparentes, farbloses Siliconelastomer-Gel. Als Additiv in Pflegecremes, Mascaras oder Deodorants sorgt das Produkt für ein sehr angenehmes Hautgefühl.



## SILICONEMULSION FÜR BESONDERS MILDE SHAMPOOS

Auf der in-cosmetics 2017 in London präsentierte WACKER mehrere Produktneuheiten für die Kosmetikindustrie.

Die Emulsion BELSIL® DM 5700 E war einer der Höhepunkte, die WACKER auf der in-cosmetics zeigte. Mit der niedrigviskosen, milchig-weißen Flüssigkeit können Shampoos formuliert werden, die das Haar reinigen und gleichzeitig pflegen. Anders als konventionelle Siliconemulsionen enthält BELSIL® DM 5700 E ein Emulgatorsystem aus einem Alkylpolyglucosid und Sorbitanlaurat. Diese nichtionischen Tenside basieren auf nachwachsenden Rohstoffen und machen die neue Emulsion außergewöhnlich mild und hautfreundlich. Ein mit BELSIL® DM 5700 E formuliertes Shampoo bildet außerdem einen feinporigen, haptisch angenehmen Schaum und kommt damit den Wünschen der Verbraucher entgegen. Mit BELSIL® DM 5700 E wird das Haar glatt und geschmeidig, lässt sich leicht kämmen und fühlt sich angenehm weich an.

### BELSIL® EG 6000

WACKER präsentierte außerdem das Siliconelastomer-Gel BELSIL® EG 6000. Als Aktivstoff in dekorativen und pflegenden kosmetischen Präparaten eingesetzt, bewirkt das Produkt ein sehr angenehmes Hautgefühl, das in dieser Form mit herkömmlichen Siliconelastomer-Gelen nicht erreicht werden kann. Außerdem sorgt das Gel dafür, dass sich die Präparate gut auf der Haut verteilen lassen.

BELSIL® EG 6000 basiert auf einem klassischen additionsvernetzten Siliconelastomer und enthält als flüssige Komponente ein lineares, flüchtiges Siliconöl.

### BELSIL® ADM 8105 E

Erstmals einem breiteren Fachpublikum vorgestellt wurde auch die Aminosilicon-Mikroemulsion BELSIL® ADM 8105 E. BELSIL® ADM 8105 E zeichnet sich durch sehr gute konditionierende Eigenschaften aus. Typische Anwendungsbeispiele sind Haarspülungen, Haarkuren und Shampoos.

### BELSIL® PF 22

Ebenfalls erstmals präsentiert wurde auf der diesjährigen in-cosmetics das Phenylsiliconöl BELSIL® PF 22. Der Brechungsindex dieses farblosen und dünnflüssigen Öls liegt bei 1,46 und ist damit höher als der von Polydimethylsiloxanen. Daher kann BELSIL® PF 22 als Glanzwirkstoff für unterschiedliche kosmetische Formulierungen verwendet werden. Darüber hinaus entfaltet das neue Phenylsiliconöl eine wasserabweisende Wirkung, ohne die Hautatmung zu beeinträchtigen. So verringert es zum Beispiel die Klebrigkeit von Sonnenschutzpräparaten und erhöht deren Wasserbeständigkeit.


## WACKER AUF MESSEN

 **COMPAMED**  
Düsseldorf, Deutschland  
13.–16. November 2017  
[www.compamed.de](http://www.compamed.de)


 **ProSweets**  
Köln, Deutschland  
28.–31. Januar 2018  
[www.prosweets.de](http://www.prosweets.de)


 **JEC**  
Paris, Frankreich  
6.–8. März 2018  
[www.jeccomposites.com/events/jec-world-2018](http://www.jeccomposites.com/events/jec-world-2018)

 **PAINTINDIA**  
Mumbai, Indien  
8.–10. März 2018  
[www.paintindia.in](http://www.paintindia.in)

 **Middle East Coatings Show**  
Dubai, VAE  
19.–21. März 2018  
[www.coatings-group.com/mecs/dubai](http://www.coatings-group.com/mecs/dubai)

 **Paintistanbul**  
Istanbul, Türkei  
22.–24. März 2018  
[www.turkcoat-paintistanbul.com](http://www.turkcoat-paintistanbul.com)

 **MosBuild**  
Moskau, Russland  
3.–6. April 2018  
[www.worldbuild-moscow.ru/en-GB](http://www.worldbuild-moscow.ru/en-GB)

 **in-cosmetics global**  
Amsterdam, Niederlande  
17.–19. April 2018  
[www.in-cosmetics.com](http://www.in-cosmetics.com)

## WACKER ERÖFFNET NEUES TECHNICAL CENTER IN INDONESIA

Der Konzern baut seine Präsenz in Südostasien aus und hat kürzlich ein neues Technical Center für Bau- und Klebstoffanwendungen in Indonesiens Hauptstadt Jakarta eröffnet.

Bislang war WACKER mit einer Vertriebsniederlassung in Jakarta präsent. Die technische Einrichtung dient als Entwicklungs- und Testlabor für polymere Dispersionspulver und Dispersionen, die in der regionalen Bau-, Farben-, Beschichtungs- und Klebstoffindustrie als Bindemittel benötigt werden. Im Mittelpunkt stehen Formulierungen mit Dispersionspulvern und Dispersionen der Marke VINNAPAS®. Diese werden zum Beispiel in Trockenmörtelmischungen für Fliesenkleber oder Fugenmörtel, in Dichtungsschlämmen für Bäder, Küchen und Keller oder in umweltfreundlichen Innenwandfarben eingesetzt.

Hintergrund für das verstärkte Engagement in der Region ist das anhaltende Wachstum, insbesondere in der Bauindustrie. „Südostasien und besonders Indonesien bieten für WACKER vielversprechende Wachstumspotenziale. Die Nachfrage nach bauchemischen Spezialitäten, vor allem nach unseren Dispersionspulvern und Dispersionen, ist in den letzten Jahren spürbar gestiegen“, sagte WACKER-Vorstandsmitglied Dr. Christian Hartel im Rahmen der Eröffnungsfeier. Um den steigenden Kundenanforderungen in Indonesien gerecht zu werden, investiert der Konzern stetig in seinen Service vor Ort und hat nun ein

neues Kompetenzzentrum in Jakarta errichtet. „Mit dem neuen Technical Center in Indonesien bauen wir unsere starke Marktposition in der Region weiter aus. Damit schaffen wir die Voraussetzungen, um unsere Kunden und Partner vor Ort optimal betreuen zu können“, so Dr. Hartel weiter.

Die Laborräume im neuen Technical Center sind nach dem neuesten Stand der Technik ausgestattet, um Produkte unter verschiedenen Umwelt- und Klimabedingungen sowie unter Verwendung unterschiedlicher Rohstoffe zu testen. Die eigens geschaffene Freibewitterungsanlage ermöglicht die Analyse des Witterungsverhaltens polymermodifizierter Außenanstriche. Bei weitergehenden Untersuchungen kann zudem auf das globale Netzwerk der Technical Center von WACKER zurückgegriffen werden.

„Unser Ziel ist es, die individuellen Anforderungen unserer Kunden aus der Baubranche direkt vor Ort umzusetzen. So können wir mit ihnen innovative Anwendungen mit polymeren Bindemitteln entwickeln, testen und auf lokal verwendete Rohstoffe und moderne Bautrends abstimmen“, erklärt Patrick de Wolf, Managing Director von WACKER Southeast Asia. „Mit dem neuen Labor leisten wir daher einen wichtigen Beitrag zur Verbreitung moderner Baustoffe in Indonesien und Südostasien.“



Im neuen Technical Center von WACKER in Jakarta testen Anwendungstechniker Produkte und Formulierungen für den südostasiatischen Markt. Schwerpunkt des neuen Labors sind polymere Bindemittel, die in Bauanwendungen wie Fliesenklebern, Dichtungsschlämmen oder Innenfarben zum Einsatz kommen.





## SILICONÖL ERMÖGLICHT SOLARTHERMIE-KRAFTWERKE MIT HÖHEREM WIRKUNGSGRAD

**WACKER stellt neue Wärmeträgerflüssigkeit HELISOL® vor und vereinbart Partnerschaft mit chinesischem Hersteller Royal Tech CSP Limited.**



In den Solarthermie-Röhren von Royal Tech ermöglicht das Siliconöl der Marke HELISOL® hohe Wirkungsgrade.

Die Wacker Chemie AG verstärkt ihre Zusammenarbeit mit Royal Tech CSP Limited, einem chinesischen Spezialunternehmen für hocheffiziente Solarthermieanlagen, und hat dazu eine entsprechende Vereinbarung mit dem Unternehmen unterzeichnet. Demnach wird WACKER Royal Tech in China exklusiv mit seinem neu entwickelten Siliconöl der Marke HELISOL® beliefern. Das Siliconöl kommt als Wärmeträgerflüssigkeit in den Solarkraftwerken von Royal Tech zum Einsatz, die auf der Basis der CSP-Technologie (Concentrated Solar Power) arbeiten. HELISOL® lässt sich bis zu einer Temperatur von 425 Grad Celsius

erhitzen und bleibt auch bei Temperaturen von –40 Grad Celsius noch dünnflüssig.

Das Siliconöl der Marke HELISOL® ermöglicht in Kombination mit den Parabolrinnenkollektoren von Royal Tech Wirkungsgrade, die sich mit konventionellen Wärmeträgerflüssigkeiten nicht erreichen lassen. Royal Tech realisiert gegenwärtig ein Solarkraftwerk in der westchinesischen Stadt Yumen mit einer Leistung von 50 Megawatt.

WACKER-Vorstandsmitglied Auguste Willems hob die Bedeutung der neuen Kooperation hervor: „Als einer der führenden Hersteller von Polysilicium leisten wir schon

heute einen wesentlichen Beitrag für den weltweiten Ausbau der Solarenergie. Mit unserem neu entwickelten Siliconöl für den Einsatz in Solarthermiekraftwerken erweitern wir unser Portfolio auf dem Gebiet der nachhaltigen Energieerzeugung und unterstützen so gleichzeitig die Anstrengungen, den Ausstoß von Kohlendioxid zu senken. Unsere Partnerschaft mit Royal Tech trägt dazu bei, den Wirkungsgrad von Solarthermieanlagen signifikant zu steigern und so auch die Marktposition unserer beiden Unternehmen im vielversprechenden Markt für hocheffiziente CSP-Anlagen zu stärken.“

Richard Yu, Geschäftsführer von Royal Tech, sagte bei der Unterzeichnung der Vereinbarung: „Royal Tech engagiert sich seit 2009 für die Erforschung, Entwicklung und industrielle Umsetzung von CSP-Technologien. Unsere umfassende Wertschöpfungskette reicht von der Projektentwicklung, Technologieforschung, Komponentenfertigung und Systemintegration bis zur Inbetriebnahme und Instandhaltung von Anlagen. Unsere gut etablierte Partnerschaft mit WACKER, einem der weltweit führenden Siliconhersteller, wird den technologischen Vorsprung von CSP im chinesischen Markt für erneuerbare Energien weiter stärken. China unternimmt große Anstrengungen, um fossile Energieträger wie etwa Kohle durch Strom aus fortschrittlichen Solarthermieanlagen abzulösen. Diese Partnerschaft trägt dazu bei, Chinas ehrgeizige und entschlossene Pläne zur Förderung erneuerbarer Energien noch schneller und wirkungsvoller umzusetzen.“

Royal Tech ist spezialisiert auf die Entwicklung von Komponenten und Lösungen für hocheffiziente Solarthermieanlagen auf Basis von CSP-Technologie. Dabei

CSP-basierte Solarthermiekraftwerke – CSP steht für Concentrated Solar Power – bündeln mittels verspiegelter Parabolrinnenkollektoren das einfallende Sonnenlicht und erhitzen auf diese Weise das in einer Vakuumröhre fließende Wärmeträgeröl.



konzentrieren verspiegelte Parabolrinnen das Sonnenlicht auf Röhren (Receiver), die mit Wärmeträgerflüssigkeit gefüllt sind. Über Wärmetauscher und Dampfturbinen wird die Sonnenenergie dann in elektrischen Strom umgewandelt. Der Wirkungsgrad solcher Anlagen hängt entscheidend davon ab, möglichst hohe Temperaturen der Wärmeträgerflüssigkeit zu erreichen und einen Teil der während des Tages anfallenden Wärme so zu speichern, dass auch nach Sonnenuntergang Strom erzeugt werden kann und ein Dauerbetrieb ermöglicht wird.

Als Schlüsselmedium in der CSP-Anlage zeichnet sich das Siliconöl HELISOL® von WACKER durch extreme Hitzebeständigkeit und Langlebigkeit aus. Die transparente und geruchlose Wärmeträgerflüssigkeit wurde mehr als ein Jahr in der CSP-Testanlage von Royal Tech in der Inneren Mongolei getestet und dabei auf 425 Grad Celsius erhitzt. Gleichzeitig hat HELISOL® mit –55 Grad Celsius einen wesentlich niedrigeren Gefrierpunkt als herkömmliche Wärmeträgerflüssigkeiten, was den Energieverbrauch für die Aufrechterhaltung der Betriebstemperatur im Winter erheblich reduziert. Es ist damit besonders geeignet für die harschen

Klimabedingungen der Standorte, an denen die großen chinesischen CSP-Projekte realisiert werden. Außerdem bildet HELISOL® kein Benzol und wesentlich weniger Wasserstoff als herkömmliche Wärmeträgerflüssigkeiten.

### ÜBER ROYAL TECH

Royal Tech CSP Limited hat seinen Hauptsitz in der chinesischen Stadt Changzhou. Das im Jahr 2009 gegründete Unternehmen ist spezialisiert auf die Entwicklung von Komponenten für hocheffiziente Solarthermieanlagen auf Basis von CSP-Technologie und gleichzeitig einer der größten chinesischen Projektentwickler von CSP-Anlagen. In China realisiert Royal Tech gegenwärtig Solarkraftwerksprojekte in Yumen, Provinz Gansu, mit einer Leistung von 50 Megawatt sowie in der Inneren Mongolei mit einer Leistung von 100 Megawatt. Als einer der Pioniere dieser Technologie in China liefert Royal Tech darüber hinaus Komponenten für verschiedene kommerzielle CSP-Anlagen weltweit.





Eine Vielzahl von Kleinteilen im Auto wie diese Auspuff-Aufhängung (Bild) wird aus speziellen Siliconkautschukmischungen gefertigt, wie sie unter anderem der brasilianische Compoundierer STC Silicones produziert.

## WACKER UND STC SILICONES VEREINBAREN CO-BRANDING VON SILICONCOMPOUNDS

WACKER und der brasilianische Siliconcompoundierer STC Silicones haben eine Vereinbarung zum Co-Branding gebrauchsfertiger Siliconkautschuk-Mischungen abgeschlossen. Der in Ribeirão Pires (Bundesstaat São Paulo) ansässige Formulierer kann künftig Siliconcompounds aus Rohstoffen von WACKER mit dem Gütesiegel „Based on ELASTOSIL®“ kennzeichnen. ELASTOSIL® steht seit über 60 Jahren für hochwertige Siliconkautschuk-Produkte und gehört zu den erfolgreichsten Marken des Konzerns. WACKER liefert seit 2003 hochwertige

Siliconrohstoffe und Additive an STC Silicones. Das Familienunternehmen produziert damit verarbeitungsfertige Siliconmassen, sogenannte Siliconcompounds, für die Automobil-, Medizin-, Elektro- und Haushaltsindustrie. „STC Silicones ist seit über einem Jahrzehnt auf dem brasilianischen Markt und gehört mittlerweile zu den erfolgreichsten Compoundierern des Landes“, betont Christian Gimber, Leiter der Business Unit Engineering Silicones. „STC kann seine Kunden in Brasilien jetzt noch besser mit hochwertigen und maßgeschneiderten

Siliconcompounds versorgen. Und wir können unsere Wettbewerbsposition in der Region weiter ausbauen.“

STC-Geschäftsführer Joaquim Carlos Lopes da Silva bezeichnete die Vereinbarung als wichtigen Meilenstein, um sich im Markt als Lieferant hochwertiger Compounds zu positionieren. „ELASTOSIL® steht in Brasilien für höchste Qualität. Dass wir die Marke jetzt auch für unsere Compounds verwenden können, ist ein großes Plus und eröffnet uns ganz neue Vertriebs- und Absatzmöglichkeiten.“

## WACKER BAUT SEIN TECHNICAL CENTER IN DUBAI AUS

WACKER erweitert sein Technical Center in Dubai um ein eigenes Labor für Polymerdispersionen, die als Bindemittel in Klebstoffen und Teppichanwendungen zum Einsatz kommen.



Das WACKER-Labor für Siliconelastomere in Dubai: Ein Mitarbeiter führt eine Shore-Härteprüfung durch.

Hintergrund der Erweiterung ist das zunehmende regionale Wachstum, insbesondere bei Energie- und Teppichanwendungen. „Unser Zentrum ist das erste in der Region, das sowohl technische Unterstützung und Prüfleistungen für Teppichhersteller anbietet als auch ein ISO-zertifiziertes Labor für hochwertige Silicone für Energie- und Formenbauanwendungen. Darauf sind wir sehr stolz“, so Cyril Cisinski, Managing Director Wacker Chemicals Middle East. Das neue Polymer-Labor bietet in erster Linie technische Unterstützung für Formulierungen mit Vinylacetat-Ethylen-Copolymer (VAE)-Dispersionen, um der wachsenden Nachfrage der regionalen Teppich- und Klebstoffindustrie gerecht zu werden. Das ausgebaute Labor für Siliconelastomere betreut Kunden aus der Energiewirtschaft, dem Formenbau und der Automobilindustrie. Wegen ihrer vielseitigen Eigenschaften können Silicone die immer anspruchsvolleren Anforderungen in diesen Branchen besser erfüllen als andere Kunststoffe. Beide Labore sind nach dem neuesten Stand der Technik ausgestattet und nach dem Standard ISO 17025 zertifiziert. Sie bieten zahlreiche Prüfmethode, die auf lokal verfügbare Rohstoffe, Klima- und Umweltbedingungen sowie regionale Bedürfnisse zugeschnitten sind.

## KETEN-VERBUND WIRD ERWEITERT

Burghausen erhält Anlage für Isopropenylacetat mit Kapazität von 2.500 Jahrestonnen.

WACKER BIOSOLUTIONS stärkt seine Keten-Verbundproduktion in Burghausen und errichtet dazu einen weiteren Reaktor zur Herstellung von Isopropenylacetat (IPA) mit einer Kapazität von 2.500 Jahrestonnen. IPA ist ein wichtiger Rohstoff zur Herstellung von Acetylaceton (AcAc), das in zahlreichen Anwendungen zum Einsatz kommt, von Life-Science-Produkten bis hin zu Bau- und Automobil-Anwendungen.

Für den Ausbau der Produktion sind Investitionen von knapp zwei Millionen Euro vorgesehen. Die Anlage soll voraussichtlich im 2. Halbjahr 2017 fertiggestellt sein.

„Der neue IPA-Reaktor ist ein wichtiger Schritt zur Stärkung unseres Keten-Verbunds in Burghausen“, begründete WACKER-Vorstandsmitglied Auguste Willems die Investition. „Die Erweiterung ist Teil unserer Strategie, den Anteil von Spezialitäten an unserem Gesamtgeschäft zu steigern und so weiter profitabel zu wachsen.“

Die neue Anlage ist eine wichtige Ergänzung in der Wertschöpfungskette am Standort Burghausen. In der ineinandergreifenden Verbundproduktion entstehen so aus Essigsäure zuerst Keten, im nächsten Schritt Isopropenylacetat und daraus dann Acetylaceton. IPA und AcAc finden beide als Synthesebausteine in zahlreichen Industrien Verwendung, von Pharmawirkstoffen bis hin zu Speziallacken für Automobile. Darüber hinaus dient AcAc auch als Ausgangsstoff für weitere Produkte im WACKER-Portfolio.

Zur weiteren Stärkung der Verbundproduktion und Vorwärtsintegration übernahm WACKER zudem im April das Geschäft mit der Feinchemikalie Calcium-Acetylacetonat (Ca-AcAc) von der Acetonate GmbH in Greiz. Die Acetonate GmbH wird weiter im Auftrag von WACKER Ca-AcAc produzieren, der Konzern übernimmt jedoch den Vertrieb der gesamten Produktionsmenge von rund 900 Jahrestonnen.



Neuer IPA-Reaktor als Teil der Keten-Verbundproduktion in Burghausen: In verschiedenen Schritten entstehen hier aus Essigsäure Keten, Isopropenylacetat und Acetylaceton.

„Durch diese strategische Kooperation können wir unseren Kunden, vor allem im europäischen Markt, zukünftig neben einer ausgezeichneten Produktqualität auch noch bessere Liefersicherheit bieten, da wir nun die komplette Wertschöpfungskette für Calcium-Acetylacetonat abdecken“, begründete Gerhard Schmid, Leiter WACKER BIOSOLUTIONS, die Zusammenarbeit.





Kundenservice vor Ort: Im Technical Center in Brasilien testen Anwendungstechniker Produkte und Formulierungen für den südamerikanischen Markt – zum Beispiel wasserabweisende Siliconemulsionen oder emissionsarme Innenfarben.

## 40 JAHRE WACKER IN BRASILIEN

Am 30. August 2017 feierte WACKER das 40-jährige Bestehen seiner Südamerika-Zentrale in São Paulo. Heute stellt WACKER am Standort Jandira nahe São Paulo Siliconprodukte her, die beispielsweise in der Textil-, Bau-, Papier-, Agro-, Körperpflege- und Kosmetikindustrie gebraucht werden.

„Unser Umsatz in der Region ist in den vergangenen zehn Jahren um durchschnittlich mehr als neun Prozent pro Jahr gewachsen. Gleichzeitig hat sich die lokale Produktionsmenge verfünffacht“, hob Vorstandsmitglied Dr. Tobias Ohler die Bedeutung von WACKER Brasilien für die weitere Entwicklung des Konzerns in Südamerika hervor. WACKER Brasilien sei dank hoher Produktqualität, hervorragendem Service und einem kompetenten, engagierten Team von Mitarbeitern bestens aufgestellt, so Ohler weiter: „In den kommenden Jahren erwarten wir auch in Südamerika eine steigende Nachfrage nach unseren hochwertigen Spezialchemikalien – und sehen damit großes Potenzial für unseren Standort Jandira.“

Seit 40 Jahren vertreibt Wacker Química do Brasil Ltda. Siliconprodukte und polymere Bindemittel in Südamerika. Das 21.000 Quadratmeter große Werksgelände beherbergt neben Verwaltung und Logistik auch eine eigene Siliconproduktion.



WACKER zählt bereits heute zu den größten Siliconanbietern in Südamerika. Bei Dispersionspulvern für die Bauindustrie ist der Konzern Marktführer. Die Hauptabnehmerbranchen für die WACKER-Produkte in der Region sind die Bau-, Farben- und Beschichtungs-, Papier-, Elektro-/ Elektronik-, Textil-, Kosmetik-, Agro-, Haushalts- und Körperpflegeindustrie.

Vorstandsmitglied Auguste Willems betonte die Zukunftschancen der innovativen WACKER-Produkte: „Wegen ihrer nahezu unbegrenzten Einsatzmöglichkeiten sind Silicone aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken – ob in der Elektronikindustrie, im Automobilbereich, in der Kosmetik oder in der Medizin. Unsere polymeren Bindemittel ermöglichen hochmoderne Baulösungen wie Brandschutzbeschichtungen oder wassersparende Dichtsysteme. Und mit unseren neuartigen Biotech-Produkten schlagen wir eine Brücke zwischen Chemie und Biotechnologie“, so Willems in seiner Ansprache vor Kunden und Geschäftspartnern. „Mit der derzeitigen Erweiterung unserer Siliconproduktion in Jandira sind wir gut gerüstet für die künftigen Anforderungen des südamerikanischen Markts. WACKER Brasilien ist damit in der Lage, seine Kunden vor Ort noch besser als bisher bei der Entwicklung neuer Produkte und maßgeschneiderter Anwendungen zu unterstützen.“

Das 100-prozentige Tochterunternehmen Wacker Química do Brasil Ltda. betreut heute Kunden und Partner in Argentinien, Brasilien, Chile, Paraguay und Uruguay. Auf dem ca.



Neue Siliconproduktion von WACKER in Jandira, Brasilien: Mit der neuen Mehrzweckanlage zur Herstellung von Antischaummitteln und funktionellen Siliconölen stärkt WACKER seine Position als ein weltweit führender Hersteller hochwertiger Silicone.

21.000 m<sup>2</sup> großen Werksgelände befinden sich neben Vertrieb und Marketing auch eigene Produktionsanlagen, die unter anderem Siliconöle und -emulsionen sowie Siliconharze und -kautschuke herstellen. Aktuell erweitert WACKER die bestehende Siliconproduktion und errichtet eine Mehrzweckanlage zur Herstellung von Antischaummitteln und funktionellen Siliconölen für die Papier-, Kosmetik- und Haushaltsmittelindustrie. Der Reaktor für Siliconöle ist bereits fertiggestellt, die Anlage für Antischaummittel soll zum Jahresende in

Betrieb gehen. Die Investitionssumme für den Ausbau beläuft sich auf rund 7 Mio. €. 2003 eröffnete WACKER in Jandira ein Technical Center für Siliconanwendungen, das im Jahr 2005 um Labore für polymere Dispersionspulver erweitert wurde. Im Frühjahr 2010 etablierte WACKER im Technical Center in Jandira eine Niederlassung seines internationalen Schulungs- und Weiterbildungszentrums, die WACKER ACADEMY. Im Jahr 2016 erwirtschaftete WACKER Brasilien mit mehr als 100 Mitarbeitern einen Jahresumsatz von rund 90 Mio. €.





„Wir wollen jungen und

den Austausch zwischen etablierten Unternehmen vorantreiben“

Durch eine Kooperation mit dem High-Tech Gründerfonds soll WACKER sich noch stärker für neue Markt- und Technologietrends öffnen. Vorstandschef Dr. Rudolf Staudigl verspricht sich von der Zusammenarbeit mit Start-ups zusätzliche Impulse – in den etablierten Geschäftsfeldern, aber auch abseits davon.

**Herr Dr. Staudigl, der High-Tech Gründerfonds (HTGF) ist Deutschland aktivster Frühphaseninvestor, der in technologiebasierte Start-ups kurz nach deren Gründung investiert. Warum wird sich nach anderen großen deutschen Chemieunternehmen nun auch WACKER an diesem Fonds beteiligen?**

**Dr. Rudolf Staudigl:** Wir sind sehr gut und erfolgreich darin, unsere Prozesse und die daraus hervorgehenden Produkte weiterzuentwickeln und für neue Anwendungen fit zu machen. In der Siliciumchemie wie der VAE-Technologie gehören wir nicht nur zu den Weltmarkt-, sondern auch zu den Technologieführern. Wir konnten und können so auch immer wieder neue Märkte erfolgreich erschließen. Ein Unternehmen, das nachhaltig erfolgreich sein will, muss aber – ganz besonders in der heutigen Zeit – neue Markt- und Technologieentwicklungen verstärkt in den Blick nehmen und sich für diese öffnen, auch etwas außerhalb unseres etablierten Geschäfts. Ich nenne hier zum Beispiel die Stichworte Digitalisierung und Life Science. Durch die Kooperation mit dem High-

Tech Gründerfonds wollen wir den Austausch zwischen jungen und etablierten Unternehmen noch mehr vorantreiben.

**Warum kann die konzerneigene Forschung nicht selbst solche Markt- und Technologieentwicklungen aufgreifen?**

Das tut sie ja bereits. WACKER verfügt sogar über eine sehr leistungsfähige Forschung und Entwicklung. Diese ist auf die Forschung in den Geschäftsbereichen, die zentrale Forschung im

Consortium, die Verfahrensentwicklung unserer Ingenieurtechnik und New Business verteilt. Darüber hinaus haben wir das WACKER-Institut für Siliciumchemie an der TU München etabliert und koordinieren unsere externen Forschungsaktivitäten durch unser Hochschul- und Fördermanagement. Allerdings kann auch die leistungsfähigste Forschung nicht alle Felder abdecken, die für uns potenziell interessant wären – zumal angesichts der regelrechten Technologiesprünge, die wir derzeit beispielsweise in der Biotechnologie oder unter dem Stichwort Industrie 4.0 erleben.

### DER HIGH-TECH GRÜNDERFONDS III

Die Wacker Chemie AG beteiligt sich ab Herbst 2017 an der dritten Auflage des High-Tech Gründerfonds (HTGF III). Der seit 2005 aktive HTGF ist der führende Investmentfonds für technologiebasierte Frühphasenfinanzierung in Deutschland. Mit einem Volumen von rund 875 Millionen Euro in drei Fonds finanziert er junge innovative Technologie-Start-ups und unterstützt sie aktiv bei der Umsetzung ihrer Geschäftsidee. Der HTGF ist thematisch breit aufgestellt – von Robotik, IoT zu Energie, von Med- zu Biotech, von Chemie zu Software. Hauptinvestoren in den dritten Fonds sind das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie sowie die staatliche KfW-Bankengruppe. Neben WACKER beteiligen sich weitere namhafte Wirtschaftsunternehmen an der Gründerfinanzierung.

Dr. Rudolf Staudigl ist  
Vorstandsvorsitzender  
der Wacker Chemie AG.

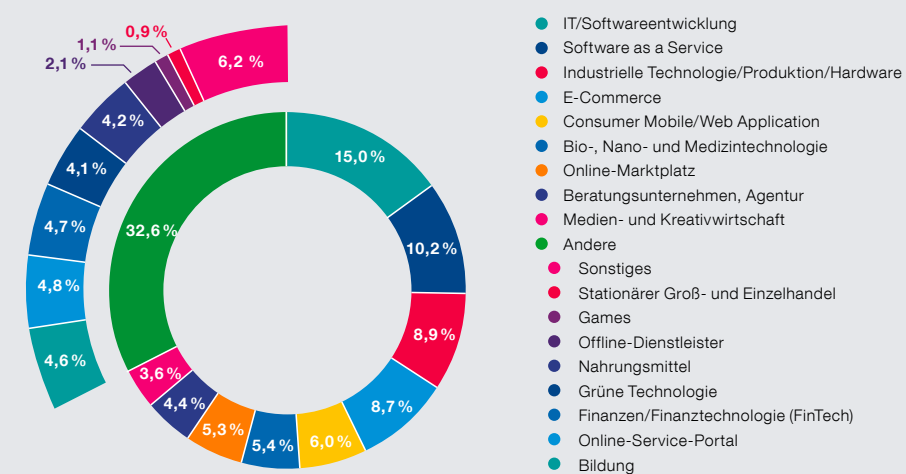


**Will WACKER durch den Kontakt zu Start-ups völlig neue Technologie- und Geschäftsfelder entwickeln oder neue Anwendungen für bestehende Produkte finden?**

Beides. In der Medizintechnik arbeiten wir beispielsweise mit einem Start-up, der dänischen Firma Leap Technologies, zusammen, die unsere elektroaktiven Siliconfolien für die Herstellung intelligenter textiler Sensoren nutzt – so erschließen wir über den Kontakt mit einer jungen, vielversprechenden High-Tech-Firma potenzielle neue Märkte. Die Vernetzung der Produktion via Internet und IT wiederum ist ein sehr umfassendes Thema, das

die gesamte chemische Industrie betrifft, wo aber an vielen kleinen Stellschrauben gedreht werden muss, und das entsprechend komplex ist. Hier erhoffen wir uns von Start-ups, die als Innovationstreiber agieren, neue Impulse. Wir nehmen auch heute schon Dienstleistungen von Start-ups in Anspruch und lassen dort unsere Materialien in der Endanwendung testen – wir nutzen also das Anwender-Know-how, das ein Start-up hat. Zudem kann die Kooperation mit Start-ups auch das in der Forschung immer gegebene Entwicklungsrisiko minimieren. Dieses besteht darin, dass sich ein zunächst vielversprechendes Projekt letztlich doch als technologische oder auch nur wirtschaftliche Sackgasse herausstellt.

**START-UP GRÜNDUNGEN NACH KATEGORIEN 2016**



Quelle: Deutscher Startup Monitor 2016/KPMG

**Können Sie Beispiele für Kooperationen zwischen dem Konzern und Start-ups aus der Vergangenheit nennen?**

Mit WACKER BIOSOLUTIONS gehen wir seit fast 20 Jahren erfolgreich völlig neue Wege, abseits von Silicium- und VAE-Chemie. Wegen seiner noch relativ geringen Größe und weil sich auf diesem Feld so viel tut, ist WACKER BIOSOLUTIONS aber auf Impulse von außen angewiesen. Deshalb haben wir schon vor über zehn Jahren begonnen, in Biotech-Start-ups zu investieren. Bei der Auftragsfertigung von therapeutischen Proteinen haben wir 2005 mit der ProThera GmbH in Jena und 2014 mit der Scil Proteins Production GmbH in Halle zwei Start-ups übernommen.

**Gibt es abseits der Biotechnologie auch andere Felder, wo WACKER schon in Start-ups investiert hat?**

Ein wichtiges Zukunftsfeld für unsere Forschung, das wir deshalb als Konzernschlüsselprojekt ausgewiesen haben, sind siliciumbasierte Anodenmaterialien für Lithium-Ionen-Batterien. Silicium besitzt potenziell die Fähigkeit, sehr viel mehr Lithium-Ionen einzulagern als das bisher für Anoden verwendete Graphit. Die Energiedichte der Batterien von Elektroautos oder Stromspeichern ließe sich so deutlich steigern. 2013 haben wir deshalb in die Nexeon Ltd. investiert, ein Start-up, das unsere eigene Kompetenz auf diesem Feld ergänzt. Im vergangenen Jahr haben wir zudem 15 Millionen Dollar in das US-Start-



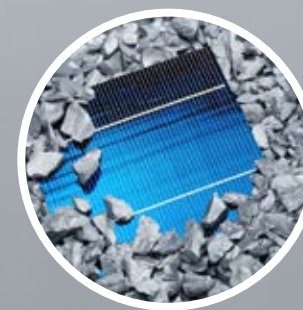
**BIOTECHNOLOGIE**

Mit der ProThera GmbH in Jena und der Scil Proteins Production GmbH übernimmt WACKER 2005 und 2014 zwei Start-ups zur Auftragsfertigung von therapeutischen Proteinen.



**SILICIUM**

2013 investiert WACKER in das britische Start-up Nexeon Ltd., das die eigene Kompetenz des Konzerns auf dem Feld der siliciumbasierten Anoden für Lithium-Ionen-Batterien ergänzt.



**SOLARWAFER**

2016 investiert WACKER in das US-Start-up 1366 Technologies, das ein neues Verfahren zur Herstellung von Solarwafern entwickelt hat.

up 1366 Technologies investiert, das ein neues Verfahren zur Herstellung von Solarwafern entwickelt hat. Wir betrachten dies als strategische Investition. Deshalb haben wir mit den Amerikanern gleichzeitig auch einen Langzeit-Liefervertrag für Polysilicium geschlossen und arbeiten zudem technisch mit ihnen zusammen.

**Was unterscheidet dann unser Engagement für den High-Tech Gründerfonds von unseren bisherigen Aktivitäten?**

Wie gesagt: Auch bisher haben wir schon mit Start-ups kooperiert und eher sporadisch auch investiert oder Start-ups übernommen. Zum Beispiel haben wir vor einigen Jahren in die Firma T-Mat investiert, die über eine Technologie für das sogenannte Thinning von Siliciumwafern verfügt. Unsere Forschung entwickelte dann für T-Mat einen Siliconklebstoff, mit dem ein Wafer gedünnt und dann selektiv abgelöst werden kann. Ein echtes Screening von Start-ups fand bislang aber vor allem anlassbezogen statt – dies stellen wir mit dem High-Tech Gründerfonds nun auf eine systematische, strategische Basis.

**Erhoffen wir uns von unserem Engagement auch finanzielle Vorteile?**

Kurz- bis mittelfristig nicht, langfristig schon. WACKER ist kein Risikokapitalgeber. Wir werden nicht auf breiter Front Venture Capital zur Verfügung stellen, aber wenn wir ein Start-up finden, das strategisch gut zu uns passt, dann sind wir – wie bisher – auch bereit, dort zu investieren.

**Wie passt die Unternehmenskultur eines Start-ups eigentlich zu einem historisch gewachsenen Unternehmen wie WACKER?**

Auch WACKER hat zu Beginn des 20. Jahrhunderts einmal als Start-up angefangen und ich bin überzeugt, dass wir uns etwas von dieser Gründerkultur, vom Mut, neue Wege zu gehen, bewahrt haben. Wir haben immer wieder bestehende Geschäftsfelder abgegeben – denken Sie an das PVC-Geschäft, lange Zeit der umsatzstärkste Bereich des Konzerns – und neue aufgebaut, wie WACKER BIOSOLUTIONS. Durch die Kooperation mit dem HTGF hoffen wir, die Schnelligkeit und Technologie von Start-ups mit der Markterfahrung und großtechnischen Umsetzungskompetenz eines Konzerns zu kombinieren. Aber natürlich gibt es bei der Unternehmenskultur Unterschiede und wir gehen durchaus als lernende Organisation in diese Zusammenarbeit.

**Werden wir über den High-Tech Gründerfonds auch Kontakt zur internationalen Start-up-Szene bekommen?**

Der HTGF ist auf Deutschland beschränkt, aber die Kompetenzen, die wir mit ihm erwerben wollen, sollen selbstverständlich auch international genutzt werden. Unsere wichtigsten Märkte außerhalb von Europa sind China und die USA. Perspektivisch wollen wir auch dort intensivere Kontakte zu jungen High-Tech-Unternehmen aufbauen. Insofern stellt unsere Kooperation mit dem HTGF nur einen ersten Schritt dar.



# BÜHNE FREI FÜR SILICON

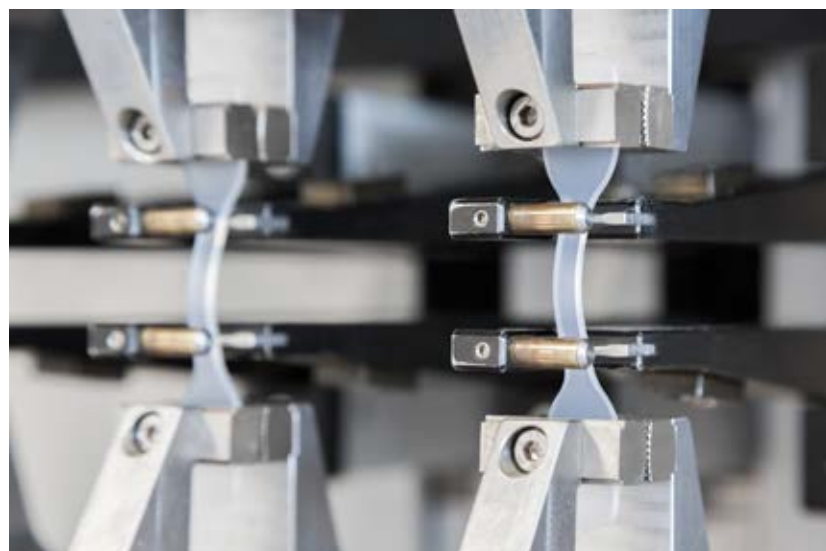
Der israelische Designer Ron Arad erfand für das Londoner Roundhouse Theater eine gigantische 360-Grad-Leinwand, die auf nie dagewesene Weise mit Licht und Material spielt und weltweit Zuschauer begeistert. Gefertigt wurde der sogenannte Curtain Call aus Siliconkautschuk von WACKER.

Für den Curtain Call wählte der britische Verarbeiter Silex einen lichtdurchlässigen Siliconkautschuk.



**D**iese Leinwand funktioniert von außen und innen. Zuschauer können sie an jeder Stelle teilen und durchschreiten, wodurch sich die projizierten Bilder auf einer zylinderförmig angeordneten Fläche von 500 Quadratmetern um sie herum entfalten. Gleichzeitig gibt die Leinwand aber auch den Blick frei auf die reale Welt dahinter. Denn eigentlich handelt es sich bei ihr um einen gigantischen Vorhang, wie es ihn bis zu seiner Premiere im Sommer 2011 noch nicht gegeben hat. Bestehend aus 5.600 Röhren, die von der Decke bis zum Boden hängen, begeisterte er das Publikum im Londoner Roundhouse Theater, einem ehemaligen Lokschuppen aus dem 19. Jahrhundert. „Curtain Call“ heißt diese 360-Grad-Installation des Industriedesigners und Architekten Ron Arad. „Ich sagte den Zuschauern nicht, wie sie den Vorhang benutzen sollten. Ich wollte, dass sie neugierig und begeistert sind“, erzählte der in London lebende Israeli in einem Interview.





Der Siliconkautschuk wird in der Zugprüfmaschine im WACKER-Labor in Burghausen auf seine Stabilität hin getestet. Die mechanische Beständigkeit ist wichtig, sodass Zuschauer den Vorhang bedenkenlos berühren können.

**VIELSEITIGES MATERIAL**

Dass seine Idee ein voller Erfolg wurde und seitdem mehrfach auch an anderen Orten eingesetzt wurde, verdankt Arad neben seiner Kreativität auch der Vielseitigkeit des Grundmaterials von „Curtain Call“: Siliconkautschuk. „Die Idee faszinierte uns sofort. Ron hatte eine völlig neue Art im Kopf, unsere Produkte anzuwenden“, sagt Nick Soudah, Geschäftsführer der Firma Silex. Der britische Siliconverarbeiter aus Bordon, 30 Kilometer nördlich von Portsmouth, wusste sofort ein Material mit den geforderten Eigenschaften: ELASTOSIL®-Festsilikonkautschuk von WACKER.

Die Klasse der hochtemperaturvernetzten Siliconkautschuke hat sich seit mehr als 70 Jahren als zuverlässiger Rohstoff für unterschiedlichste Anwendungen bewährt. In der Medizintechnik, der Pharmazie und der lebensmitteltechnischen Industrie gilt sie als Standardmaterial bei der Herstellung von Schläuchen, Dichtungen, Membranen und Formteilen. Durch Zusatzstoffe lassen sich die Eigenschaften variieren. So bringen zum Beispiel Stabilisatoren mehr Hitzebeständigkeit, Farbpasten steuern die Lichtdurchlässigkeit. Durch Zugabe eines Katalysators verbinden sich beim Erhitzen die Grundstoffe des Rohkautschuks zu einem

dreidimensionalen Netzwerk. Fachleute nennen das Vulkanisation. „Deshalb bieten die Festkautschuke von WACKER eine hohe Elastizität mit guten mechanischen Werten“, erklärt Dr. Andreas Bacher, Anwendungstechniker bei WACKER SILICONES.

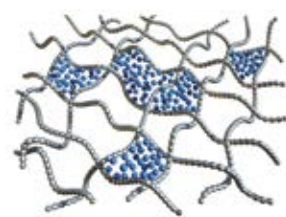
So können die Zuschauer den Vorhang bedenkenlos berühren und sogar daran ziehen, ohne ihn zu beschädigen. „Durch seine hohe Transluzenz, also seine Lichtdurchlässigkeit, kann das Publikum darauf projizierte Bilder von allen Seiten sehen – ideal für das Leinwandprojekt“, erklärt WACKER-Chemiker Dr. Andreas Bacher. Bei der Herstellung des Vorhangs wird der Siliconkautschuk vulkanisiert – also in ein Elastomer verwandelt. Dies kann mit organischen Peroxiden oder platin-katalysierten Additiven geschehen. Silex griff auf ein platinvernetzendes System zurück. Zudem waren für Arads Vorhaben einige Anpassungen des üblichen Herstellungsverfahrens nötig. „Dank unserer langjährigen Erfahrung wussten wir schnell, wie die Probleme zu lösen waren“, erklärt Nick Soudah.

**BEIDSEITIGE BETRACHTUNG**

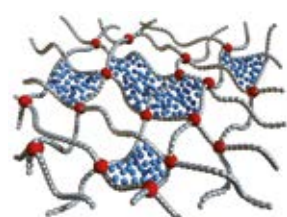
Zunächst musste die Lichtdurchlässigkeit sichergestellt werden, um ein beidseitiges Betrachten der Vorführungen zu ermöglichen. Mit additionsvernetzenden Systemen erreichte Silex die gewünschte Klarheit der Siliconröhren und schützte sie zudem vor dem Vergilben.

Eine weitere Herausforderung war die Länge der Röhren. Zu Beginn der Herstellung wurde der Grundstoff erhitzt und anschließend durch den Extruder in die passende Form gepresst. „Ein mehrmaliges Erhitzen, wie sonst häufig üblich, hätte die Röhren unflexibel gemacht“, weiß Nick Soudah. Nachdem sie auf die entsprechende Länge zugeschnitten waren, wurden sie gerade liegend gelagert. So entstanden aus einem knetartigen Grundstoff die 5.600 Röhren mit einem Durchmesser von einem Zentimeter und einer Länge von acht bis zehn Metern.

**VERGLEICH UNVERNETZTES GEFÜLLTES POLYMER UND VULKANISAT**



Vulkanisation  
→



Unvernetztes Polymer mit Füllstoff

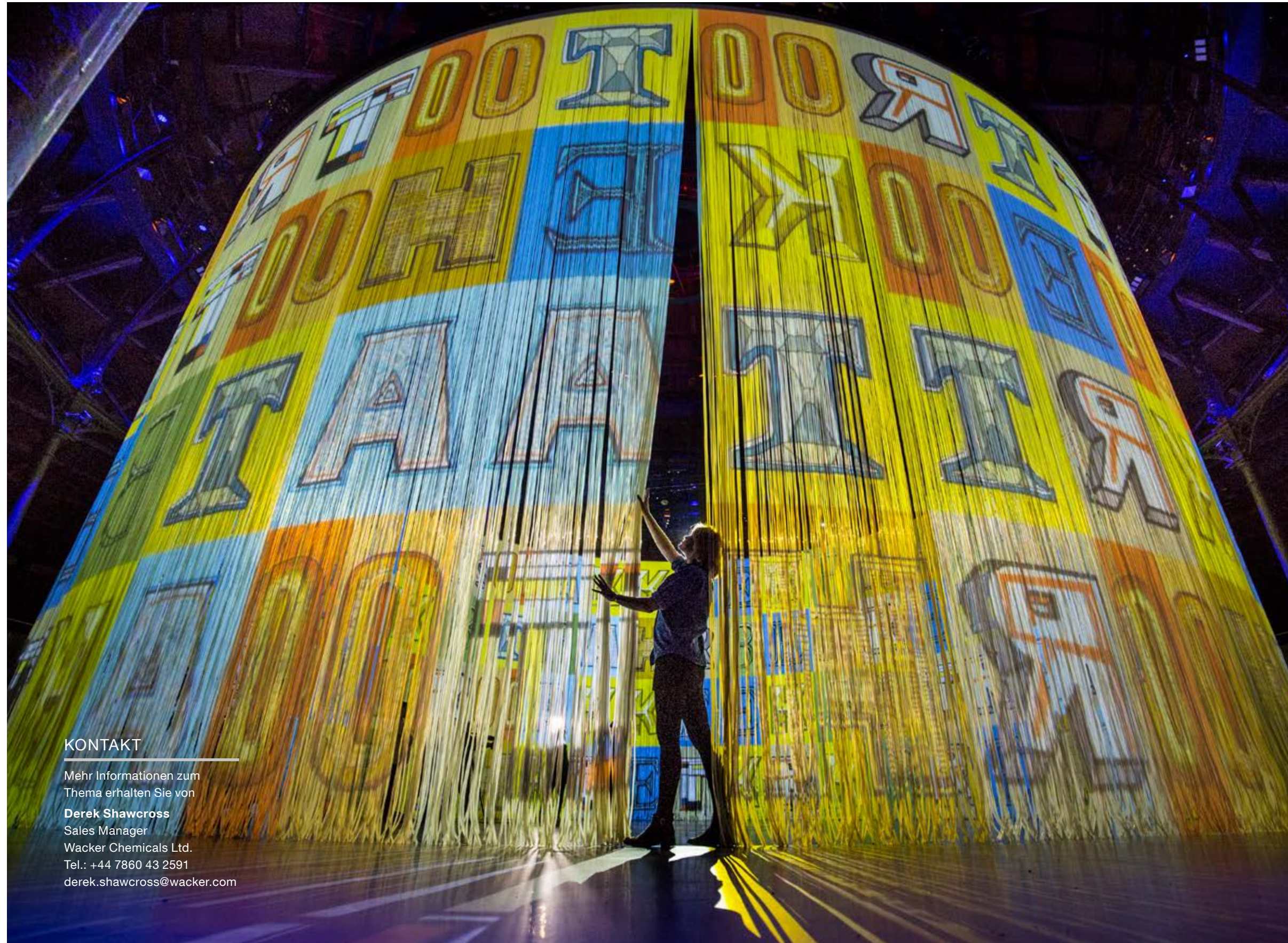
Polymer mit chemischen Netzwerkstellen (rot) ergibt ein gefülltes elastisches Netzwerk



5.600

Röhren, die von der Decke bis zum Boden hängen, begeisterten das Publikum im Londoner Roundhouse Theater.





## KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Derek Shawcross**  
Sales Manager  
Wacker Chemicals Ltd.  
Tel.: +44 7860 43 2591  
derek.shawcross@wacker.com

Die hinterleuchtete Curtain-Call-Installation macht es möglich, verschiedene Bildelemente oder auch Filme aufzuspielen.

Hintereinander aufgereiht, ergeben sie eine Strecke von 37 Kilometern. Die Qualität des Materials hätte auch eine Stranglänge von 20 Metern zugelassen. „Aber danach hat noch niemand gefragt“, sagt Nick Soudah.

### LANGE, FLEXIBLE RÖHREN

Die beeindruckende Vorführung machte auch andere Kunden auf Silex aufmerksam. 2012 wurde der Vorhang unter dem Titel „720°“ im Israel-Museum in Jerusalem als Bühne für mehrere Film- und Musikevents aufgebaut. Der Autokonzern Ford nutzte das Konzept für seinen Auftritt auf der Internationalen Automobil-Ausstellung 2013 in Frankfurt. Seine neuen Automodelle durchfahren bei ihrer Premiere vor Publikum den Vorhang. Das Olympische Museum in Lausanne (Schweiz) erwarb einen ähnlichen Vorhang für seine Dauerausstellung. Auch das britische Modelabel Top Shop hat das Prinzip der langen flexiblen Röhren für sich entdeckt. Unterschiedlich gefärbt, wurden sie über Verkaufsflächen gespannt und symbolisierten so die Saiten einer Harfe. Das Roundhouse wiederholte seinen Erfolg mit „Curtain Call“ zum 50-jährigen Jubiläum des Theaters im Jahr 2016.

Für Silex-Chef Soudah ist der Vorhang ein Beispiel dafür, wie vertraute Materialien durch Innovation und Kreativität etwas völlig Neues erschaffen können. Bei der Premiere 2011 in London war er selbst als geladener Gast anwesend – und wird den Abend nie vergessen: „Ich war stolz und beeindruckt, unser Produkt in Aktion zu erleben. Mir stellten sich die Nackenhaare auf.“ ■



# EIN HANDSCHUH AUS DEM 3D-DRUCKER

Das Start-up Formhand entwickelte einen Robotergrifer, der die Automatisierungstechnik revolutionieren will – mit einer elastischen Greifhand aus Silicon, die mit der ACEO® 3D-Technologie gefertigt wurde.



„Viele Designer und Konstrukteure denken noch in alten Mustern. Was mit den herkömmlichen Mitteln bisher nicht oder nur mit sehr großem Aufwand möglich war, wurde schlichtweg nicht entworfen.“

Dr. Vera Seitz, Maschinenbauingenieurin

**A**uf dem ACEO®-Campus von WACKER in Burghausen ist es fast komplett still – nur aus einem Kasten von der Größe eines Kopierers ertönt ein Summen. Dieser summende Kasten ist der erste industrielle 3D-Drucker für Silicone, der von WACKER-Ingenieuren entwickelt wurde. Seither verwandelt er kluge Ideen in etwas Anfassbares – so wie die Siliconkappe von Holger Kunz, die bisher nur auf einem USB-Stick existiert.

**IDEE KAM BEIM FEIERABENDBIER**

Dieses unscheinbare Teil soll etwa daumen-groß sein, geformt wie eine zylindrische Tasche, oben geschlossen, unten offen und innen hohl. So unspektakulär es auch aussehen mag, ist es doch das Ergebnis jahrelanger Tüftlei, harter Arbeit und einer gehörigen Portion Mut. Denn Anfang des Jahres haben der Maschinenbauer und sein Team um ihre Idee das Start-up-Unternehmen Formhand gegründet.

„Anfangen hat alles vor sieben Jahren – ganz klassisch bei einem Bier“, berichtet Holger Kunz. „Ich erzählte meinem Mitgründer Christian Löchte an dem Abend von dem bis dato ungelösten Problem, einen Roboter-Greifer zu entwickeln, der ganz dünnen Stoff fassen kann.

Erst scherzten wir rum, aber dabei ist dann die Idee für Formhand entstanden.“

Diese ist so einfach wie genial. „Jedes Kind kennt das Prinzip von zu Hause: Wenn man mit dem Staubsauger einen Ball ansaugt, kann man ihn von A nach B transportieren. Das Herzstück von Formhand ist zusätzlich ein mit Granulat gefülltes Kissen vor dem ‚Staubsauger‘, das sich durch den Unterdruck verformt und so an unterschiedlichste Geometrien anpasst“, erklärt Holger Kunz.

Durch diese besondere Funktionsweise sind drei verschiedene Betriebszustände des Kissens möglich, die sich beliebig ineinander umwan-

deln lassen: von frei verformbar über eine Speicherung der aktuellen Form bis zu völlig fest.

In der Automobilindustrie sei es beispielsweise üblich, dass für den linken und rechten Kotflügel unterschiedliche Greifwerkzeuge im Produktions- und Logistikprozess verwendet werden, sagt der Ingenieur weiter. „Unser Formhand-Kissen lässt sich an unterschiedlichste Geometrien und Oberflächen anpassen – und kommt der menschlichen Hand um einiges näher.“

Kotflügel links und rechts, unterschiedlich große Pakete im Logistikzentrum oder dünne Textilien – überall, wo Dinge bewegt werden

müssen, kann die Technik eingesetzt werden. Diese Vielseitigkeit spart dem Unternehmen am Ende viel Zeit und Geld für die Umrüstung der Roboter.

Holger Kunz ist an diesem Tag zu WACKER gekommen, um die Einsatzgebiete von Formhand zu erweitern. Die digitale Konstruktionszeichnung der blauen Kappe auf seinem USB-Stick ist der Entwurf für ein neues, sehr kleines Kissen. Durch die weiterentwickelte Form soll dieser Vakuumgreifer in der Lage sein, jeweils eines von acht unterschiedlichen, etwa tischtennisballgroßen Objekten festzuhalten und an einen anderen Ort zu bewegen.



Mit den 3D-Druckern von ACEO® können sogar Produkte mit komplizierten Geometrien auf Basis von Silicon gedruckt werden.



ZAHLEN UND FAKTEN:  
ACEO® – 3D-DRUCK BEI WACKER

  
**2016**

WACKER nimmt ersten industriellen 3D-Drucker für Silicone in Betrieb und schafft die Marke ACEO®

  
**700 m<sup>2</sup>**

umfasst der ACEO®-Campus in der Nähe des WACKER-Werks in Burghausen.

  
**700**

Kundenanfragen wurden seit Gründung der Marke ACEO® bearbeitet.



Durch ein wasserlösliches Stützmaterial lassen sich auch Hohlräume und Überhänge drucken.

  
**3 Mrd. US\$**

setzt die 3D-Druckbranche jährlich um.



## 1 PRINTER



- Die einzelnen Tropfen werden dosiert.
- Das Objekt härtet mit UV-Licht aus.

- Der Drucker formt Schicht für Schicht.
- Dazu werden keine Formen oder Hilfsmittel benötigt.

## 2 UNTERSTÜTZUNGSMATERIAL



- Das Silicon und das Unterstütmaterial werden gleichzeitig gedruckt.

- Dadurch werden Überhänge und Hohlräume ermöglicht.
- Das Unterstütmaterial kann anschließend einfach ausgewaschen werden.

### PIONIERARBEIT

„Herzlich willkommen auf dem ACEO®-Campus“, begrüßt Dr. Vera Seitz den Unternehmer an dem 3D-Drucker. Bisher konnten mit diesem Verfahren vor allem harte Kunststoffe, Keramiken und Metalle gedruckt werden. Mit dem ACEO® Imagine Series 100 ist es WACKER als erstem Unternehmen überhaupt gelungen, Elastomere industriell zu drucken.

„Deshalb sind die Produktionsdrucker, die wir auf dem Gelände haben, an sich schon eine Revolution. Erst seit letztem Jahr ist die Technik auf dem Markt. Aber auch die Art und Weise, wie

wir damit arbeiten, ist neu“, erklärt die Maschinenbauingenieurin. „Einerseits hat der Kunde auf der Internetseite von ACEO® die Möglichkeit, seine Konstruktionsdatei einfach hochzuladen. Wir drucken sie und verschicken das Produkt an ihn. Das ist der klassische Weg, wie der 3D-Druck-Service häufig angeboten wird.“

Neben diesem digitalen Geschäftsmodell über den Webshop bietet WACKER in einem sogenannten Open Print Lab individuelle Trainings vor Ort an – das gab es so noch nicht in der Branche. „Wir gehen mit dem Kunden an den Drucker, überlegen und testen mit ihm zusam-

men, wie wir sein Projekt am besten realisieren können“, berichtet Dr. Vera Seitz. „So wie das Bauteil, das Herr Kunz drucken möchte.“

### PRODUKTION ZUM MITERLEBEN

Der Formhand-Gründer kann das nur bestätigen: „Ich fand das Konzept des Open Print Labs spannend und habe mich deshalb angemeldet. Wo hat man als Kunde sonst die Möglichkeit, bei der Produktion des eigenen Teils dabei zu sein?“

Mit der Markteinführung der Technologie letztes Jahr hat sich WACKER auch für ein neues Geschäftsmodell entschieden – und für

Das Start-up Formhand aus Braunschweig hat eine Universalgreifhand für Roboter entwickelt, deren Greiftasche aus dem 3D-Drucker von ACEO® kommt.



alle Leistungen rund um den 3D-Druck mit Elastomeren die Marke ACEO® geschaffen. Unweit des WACKER-Werks in Burghausen hat der Konzern ein 700 m<sup>2</sup> großes Technologiezentrum für additive Fertigung errichtet. Auf diesem ACEO®-Campus, wo Dr. Vera Seitz und das etwa 20-köpfige Team arbeiten, herrscht Start-up-Feeling. „Da kann selbst ich als Gründer mir noch einiges anschauen. Die Wege sind kurz. Das Team arbeitet lösungsorientiert und flexibel, an die individuellen Bedürfnisse des Kunden angepasst. Alle sind wortwörtlich nah beieinander.“

### TROPFEN FÜR TROPFEN

Getreu der Hands-on-Mentalität geht es sofort los: Kurz nachdem die Formhand-Datei eingespielt wurde, saust der Druckkopf hin und her. Drop on Demand heißt das Verfahren, das die Experten bei WACKER in rund zwei Jahren Forschung entwickelt haben. Kleine Tröpfchen oder Voxel (Volumen-Pixel) fließen auf einer Ebene zusam-

„Unser Formhand-Kissen lässt sich an unterschiedlichste Geometrien und Oberflächen anpassen – und kommt der menschlichen Hand um einiges näher.“

Holger Kunz, Gründer von Formhand

men und werden durch kurze UV-Bestrahlung dauerhaft miteinander vernetzt. Durch die Vulkanisation entsteht eine homogene Schicht und darauf dann die nächste. „Es ist grandios, mit eigenen Augen zu sehen, wie Tropfen für Tropfen unsere blaue Kappe auf einer Glasplatte in die Höhe wächst“, sagt Holger Kunz.

Neben einer neuartigen Siliconformulierung haben die Experten auch die Hard- und Software von Grund auf neu konzipiert, die vom ACEO®-Team jetzt ständig weiterent-

wickelt wird. „Nur, wenn man live dabei ist, kann man die Funktionsweise des 3D-Drucks begreifen. Nur so kann man verstehen, wie man eine Konstruktion verbessern kann und was überhaupt druckbar ist“, sind sich Dr. Seitz und Kunz einig. „Viele Designer und Konstrukteure denken noch in alten Mustern. Was mit den herkömmlichen Mitteln bisher nicht oder nur mit sehr großem Aufwand möglich war, wurde schlichtweg nicht entworfen“, fügt die promovierte Maschinenbauingenieurin hinzu.



Beim traditionellen Spritzgießen muss erst eine Form angefertigt werden, in die flüssiger Siliconkautschuk gegossen wird. Das ist sehr aufwendig und lohnt sich nur bei großen Stückzahlen. „Mit dem 3D-Druck sind jetzt auch sogenannte ‚Impossible Products‘ machbar“, betont Dr. Vera Seitz. Das sind zum Beispiel komplexe Geometrien wie Bauteile mit vielen Hohlräumen oder einer Gitterstruktur, mit denen sich die Elastizität des Objekts zusätzlich variieren lässt. Der Phantasie sind kaum Grenzen gesetzt.“

#### GRENZEN ÜBERWINDEN

Diese Revolution in der additiven Fertigung, wie 3D-Druck auch genannt wird, ist durch eine Besonderheit von ACEO® möglich: Beim Aufbau in Schichten kann ein wasserlösliches Stützmaterial mit eingedruckt werden, das sich später auswaschen lässt.

Generell entstehen durch die Nutzung von Silicon sehr elastische Produkte. Dadurch wird die Technologie für ganz neue Branchen interessant, die bislang noch nicht von der Entwicklung des 3D-Drucks profitieren konnten. Von den klassischen industriellen Anwendungen, wie zum Beispiel in der Automobilbranche, bis hin zu Lifestyle-Produkten ist alles denkbar.

Mit den Silicon-3D-Druckern von ACEO® können erstmals Produkte auf Basis von Elastomeren additiv gefertigt werden.

Das liegt an den Vorteilen von Siliconen gegenüber anderen Werkstoffen: Bei extremen Temperaturen von –80 bis +180 Grad Celsius sind sie beständig, resistent gegen Chemikalien oder UV-Strahlung.

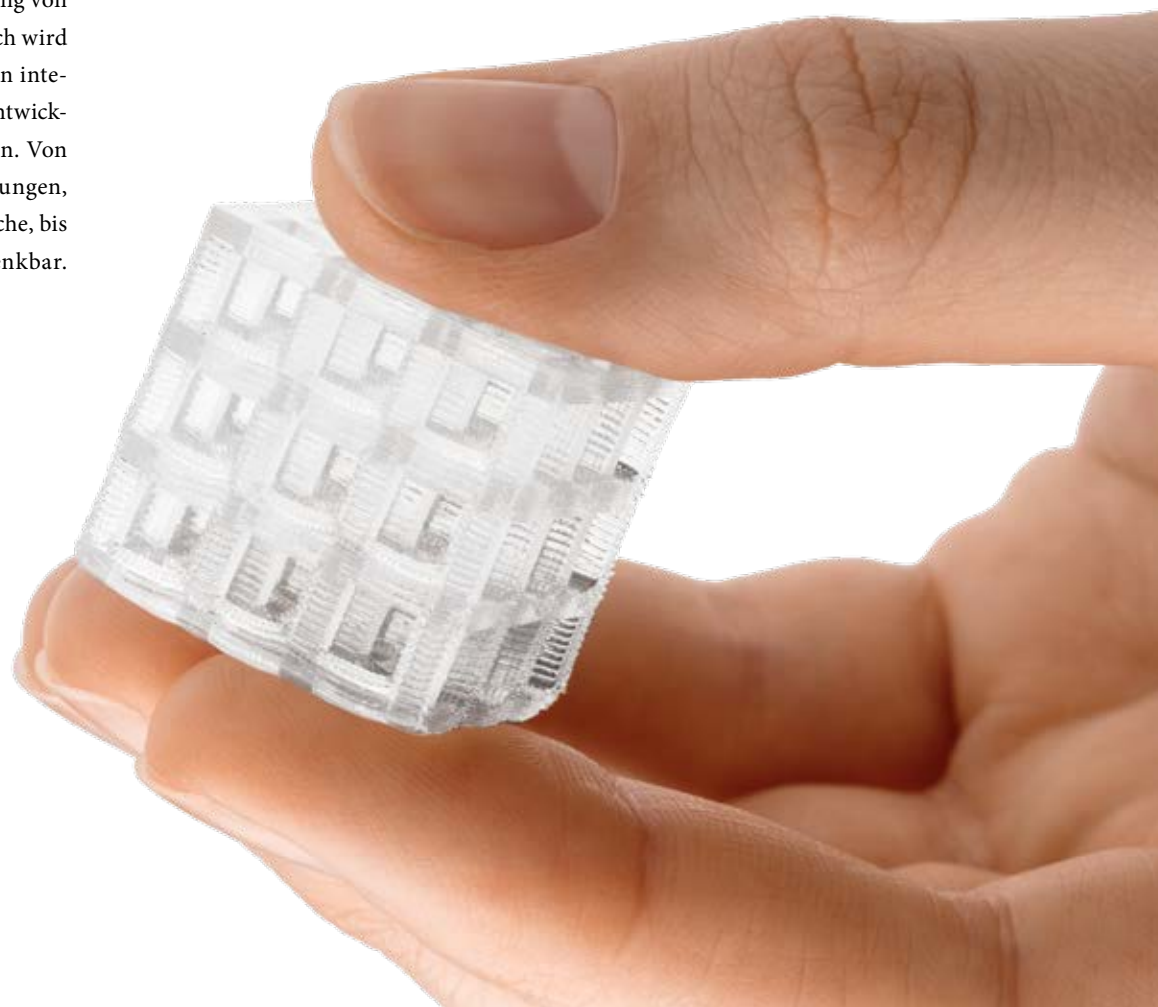
#### DIE LOGISCHE LÖSUNG

Elastizität war vor allem für das Start-up Formhand aus Braunschweig wichtig. „Bislang haben wir für unsere Kissen Textilien verwendet – Stoffhandschuhe sozusagen“, sagt Firmengründer Kunz. „Ein Kunde bestellte nun aber eine sehr kleine Formhand, die besonders präzise

greifen muss. Wir brauchen dafür quasi Handschuhe, wie sie Chirurgen tragen. Silicon ist da die logische Lösung.“

Mittlerweile ist die erste blaue Kappe, der „Handschuh“, fertig gedruckt. Kunz und das ACEO®-Team begutachten den dünnwandigen Körper von allen Seiten und beraten sich. Die Objekte aus dem Drucker sind zwar immer homogen, weisen aber je nach Druckrichtung eine leicht raue Oberfläche auf. Neue Einstellung. Nächster Versuch. „Hier zeigt sich eine weitere Stärke und ein wichtiges Einsatzgebiet des 3D-Drucks: die Prototypen-Herstellung.

Holger Kunz vom Start-up Formhand montiert die neue, extra-kleine Siliconkappe aus dem 3D-Drucker an den Roboter.



Mit dem Verfahren können Tüftler und Start-ups wie Formhand schnell – und vor allem kostengünstig – zu individuellen Bauteilen kommen“, sagt Ingenieurin Dr. Seitz. Maßgeschneiderte Produkte seien aber auch in der Medizintechnik von großer Bedeutung. „Hier sehen wir bei ACEO® mit unserem 3D-Druckverfahren viele Möglichkeiten. Denn Silicon eignet sich dafür bestens, da es biokompatibel ist, also verträglich für den Menschen. Denkbar sind äußerliche Anwendungen, wie individualisierte Atemmasken, Prothesen oder Epithesen, die wir für den Patienten maßgeschneidert anfertigen können.“

„Ich glaube, 3D-Druck wird die Industrie verändern. Vor allem die Möglichkeit, vergleichsweise einfach Prototypen und Ein-

zelteile zu produzieren, treibt die Entwicklung in der ganzen Branche voran“, ist sich der Start-up-Gründer sicher. Dr. Vera Seitz gibt ihm recht: „Die Technologie hat so viel Potenzial. Sie wird sich sicher immer mehr etablieren und in vielen Bereichen Standard werden.“

In diesem Moment bewegt sich der Arm des ACEO®-Druckers in der Halle ein weiteres Mal hin und her, kommt dann zur Ruhe. Wo vor ein paar Minuten noch eine blanke Glasplatte war, steht jetzt ein weiterer unscheinbarer, blauer Körper: etwa daumengroß, wie eine Tasche, oben geschlossen, unten offen und innen hohl. Holger Kunz nimmt das Teil vorsichtig aus dem Kasten und lächelt. „Jetzt ist es perfekt. Genauso habe ich es mir vorgestellt.“ ■

#### KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Dr. Vera Seitz**  
Maschinenbauingenieurin  
bei ACEO®  
Tel.: +49 8677 83-87289  
vera.seitz@aceo3d.com



A close-up photograph of a person's hands holding and using a smartphone. The person is wearing a dark jacket. The background is dark with many out-of-focus, warm-toned lights (bokeh) in shades of yellow, orange, and white, suggesting an urban night scene. The smartphone screen is lit up, and the person's fingers are touching the screen.

## SCREENS MIT SCHUTZSCHILD

Die Oberflächen von Smartphones und Tablets sind die wichtigste Schnittstelle zwischen Nutzer und Gerät, weil sie Bildschirm und Bedienelement zugleich sind. Um Touchscreens vor Schäden zu bewahren, helfen Schutzfolien – ausgestattet mit selbstklebenden Siliconschichten von WACKER.



**B** Brillante Farbwelten, Millionen Pixel und geringer Energieverbrauch: Wenn es um die Display-Eigenschaften von Smartphones, Tablets und Co. geht, greifen die Hersteller gern zu Superlativen. Die Oberflächen sind die wichtigste Schnittstelle zwischen Mensch und Gerät, weil sie Bildschirm und Bedienelement zugleich sind. Ob telefonieren, hochaufgelöste Fotos knipsen oder sich mit einer Spiele-App die Zeit vertreiben – alles läuft über den Touchscreen. Die Display-Qualität beeinflusst die Kaufentscheidung immens.

„Hochwertige Screens vor Kratzern und Stößen zu schützen, wird bei den oftmals sehr teuren Smartphones immer wichtiger“, erklärt Dr. Timo Hagemeister, bis vor Kurzem Entwicklungsleiter für Silicone bei WACKER im chinesischen Shanghai und jetzt Leiter des Business Teams Consumer Care im Konzern. „Dazu setzen die Gerätehersteller einerseits auf dünne Folien, die bereits während der Produktion dauerhaft auf die Oberflächen gebracht werden.“ Andererseits können auch Konsumenten ihren

Smartphone-Touchscreens etwas Gutes tun und sie mit einem zusätzlichen, selbstklebenden Schutzfilm ausstatten. Dieser schützt das Display vor kleineren Unfällen und verlängert seine Lebensdauer. Im Handel sind auch Folien aus gehärteten Kunststoffen oder Glasschichten erhältlich, die sich extrem dünn herstellen lassen und gleichzeitig robust und flexibel sind: Sie bewahren die Displays sogar vor heißen Zigarettenstummeln und heftigeren Stößen, wie sie beim Fallenlassen der Geräte auftreten.

**TRENNKRAFT ENTSCHIEDEND**

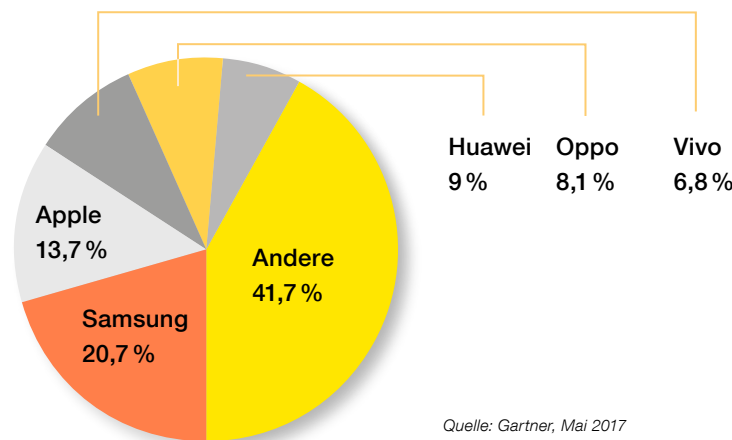
Ganz gleich, ob Hersteller oder Verbraucher Schutzfilme aufbringen und ob die Folien temporär zum Transport oder dauerhaft angebracht werden: In jedem Fall sollen sie auf der Oberfläche gut haften. Dazu werden die Schutzfilme mit sogenannten Pressure Sensitive Adhesives, kurz PSA, ausgestattet. Diese druckempfindlichen Klebschichten müssen nur ganz leicht ange-drückt werden. Weil sich die Folien bei Bedarf aber auch wieder rückstandsfrei abziehen las-

sen sollen, muss die sogenannte Trennkraft der PSA-Schicht exakt einstellbar sein. Dieser Parameter gibt an, wie viel Kraft aufgewendet werden muss, um eine Folie von ihrem Träger zu ziehen.

**INDIVIDUELL EINSTELLBAR**

„Ob das leicht oder schwer gehen soll, entscheiden die Hersteller nach ihren speziellen Anforderungen und Bedürfnissen. Da ist ein System vorteilhaft, das sich individuell und je nach Anwendung maßschneidern lässt. Mit unserem neuen Silicon DEHESIVE® PSA 765 haben wir genau das realisiert“, erklärt Ki-Eon Kim vom anwendungstechnischen Zentrum des Konzerns im südkoreanischen Seongnam-si, in der Nähe von Seoul. Der WACKER-Experte arbeitet – ebenso wie sein Kollege Dr. Timo Hagemeister – dort, wo das Herz der Elektronikindustrie schlägt: In Ostasien finden sich nicht nur die Produktionsstätten vieler Smartphone-Hersteller, sondern es haben sich auch die entsprechenden Zulieferer-Firmen dort angesiedelt – unter anderem die Schutzfolien-Produzenten.

**MARKTANTEILE SMARTPHONES NACH ANBIETER (im ersten Quartal 2017)**







„Hochwertige Screens vor Kratzern und Stößen zu schützen, wird bei den oftmals sehr teuren Smartphones immer wichtiger.“

Dr. Timo Hagemeister, WACKER SILICONES



**QUERSCHNITT EINES DISPLAY-SCHUTZFILMS**

-  **Hartstoff-Beschichtung: UV-härtendes Polyurethan**
-  **Substrat: Polyurethan-beschichtete PET-Folie (Polyethylenterephthalat)**
-  **Silicon-PSA-Beschichtung**
- +**
-  **Trägermaterial: unbehandelte PET-Folie**

**SANDWICH-STRUKTUR**

Die genauen Eigenschaften der selbstklebenden Folien ergeben sich aus ihrem Aufbau und ihrer chemischen Zusammensetzung. Die Schutzfilme besitzen eine mehrlagige Sandwich-Struktur. Eine Schlüsselfunktion nimmt die PSA-Schicht ein: „Sie kann aus Polyacryl, Polyurethan oder Gummi bestehen – oder eben aus Siliconen“, erklärt Dr. Hagemeister. Die PSA-Schicht ist meist zwischen 15 und 25 Mikrometer dick und muss mehrere Funktionen erfüllen: Zum einen sollte sie optimal auf der Glasoberfläche des Displays haften. Zum anderen muss die Schicht gut auf dem Trägermaterial, meist einer PET-Folie (Polyethylenterephthalat), kleben bleiben. Der





Haftfilm ist also das verbindende Element zwischen PET-Schicht der Folie und der Glasoberfläche des Smartphones.

„Die Materialien haben allerdings sehr unterschiedliche chemische und physikalische Eigenschaften“, sagt der WACKER-Chemiker Dr. Hagemeister. „Und deswegen ist es eine Herausforderung, die Silicon-PSAs so zu formulieren, dass sie auf beiden Materialien haften bleiben – und das mit unterschiedlicher Intensität.“ Denn von der Glasoberfläche soll sich der Klebfilm auch wieder abziehen lassen, im Gegensatz zur PET-Schicht: Hier benötigen die Schutzfolien-Hersteller eine höhere Haftkraft.

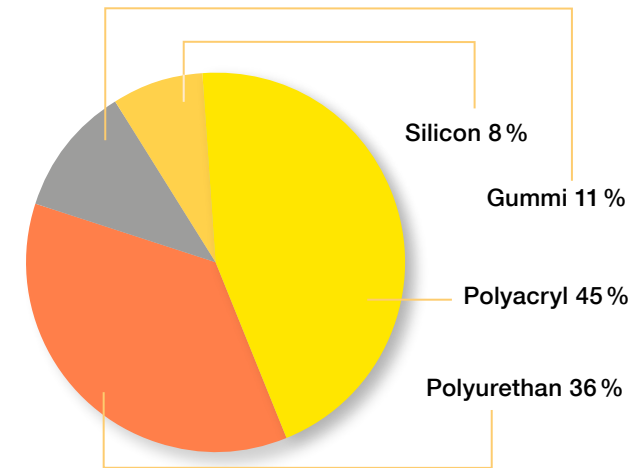
Genau diesen Spagat beherrscht das neue Produkt DEHESIVE® PSA 765, dessen Eigenschaften einen südkoreanischen Hersteller von

Schutzfolien überzeugt haben – und der nun die Silicon-PSAs von WACKER einsetzt.

#### OPTIMIERTE PRODUKTION

„Generell sind Silicone etwas teurer. Deswegen kommen sie bislang lediglich auf einen Marktanteil von acht Prozent. Unsere Kunden setzen Silicone also nur ein, wenn sie einen Leistungsvorteil bringen“, erläutert der WACKER-Experte Kim eine der Herausforderungen bei der Entwicklung. „Praktischerweise verhält sich unser Silicon-PSA optimal im Produktionsprozess. Denn um die schnellen Verarbeitungsabläufe zu gewährleisten, müssen die Viskosität und das Aushärteverhalten exakt stimmen“, ergänzt sein WACKER-Kollege Dr. Timo Hagemeister.

Im Technical Center von WACKER in Korea können die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Trennbeseichung getestet werden.



Gesamt: 92.500 MT (metrische Tonnen) pro Jahr

### MARKTANTEIL UNTERSCHIEDLICHER PSA-TYPEN (in den Märkten Greater China und Korea)

Schätzung: WACKER

Aber auch Lagerstabilität, Abriebbeständigkeit und Oberflächenhaftung sind wichtige Kriterien, nach denen die Schutzfilm-Hersteller ihre Klebstoff-Zulieferer auswählen. Zudem spielt die Handhabbarkeit eine große Rolle: „Die Haftschrift muss gewährleisten, dass sich der Schutzfilm ohne störende Luftbläschen auf die Display-Oberfläche legt“, sagt Ki-Eon Kim. All das leisten die Silicone – und punkten mit einem weiteren Vorteil: Sie vergilben nicht und behalten ihre Eigenschaften sowohl bei hohen als auch bei niedrigen Temperaturen.

Silicon-PSAs sind Mehrkomponentensysteme und beinhalten unter anderem stark und weniger stark haftende Siliconanteile, verschiedene Additive und einen Platinkatalysator. Letzterer setzt die Vernetzung der Silicone zu einer dreidimensionalen Polymerstruktur in Gang. Das passiert erst beim Hersteller der Schutzfolien, nachdem das Silicon-PSA auf das Trägermaterial aufgetragen wurde. „Der Platinkatalysator wird also als Teil unseres Produkts mitverkauft – und trägt erheblich zum Gesamtpreis bei. Mit je weniger Edelmetall die

Vernetzungsreaktion auskommt, desto besser“, erklärt Dr. Hagemeister. „Wir konnten den Platinanteil in DEHESIVE® PSA 765 so weit reduzieren, dass wir ein konkurrenzfähiges Produkt erhalten haben, das auf verschiedenen PET-Folien sehr gut funktioniert und das sich die Hersteller von Schutzfilmen nach ihren Anforderungen maßschneidern können“, sagt der WACKER-Experte.

#### MOLEKULARE VERZWEIGUNGEN

Hierbei kommen die besonderen Talente von Siliconen zum Tragen, denn durch geschicktes Funktionalisieren, also das Einführen spezieller chemischer Gruppen, und Kombinieren verschiedener Silicontypen lassen sich komplexe Eigenschaften erzeugen: wenig oder stark haftend, flexibel oder starr. Der Grund dafür liegt in der chemischen Struktur: Während Siliconöle aus linearen Molekülketten bestehen, bilden Siliconharze viele molekulare Verzweigungen und bringen damit einen höheren Vernetzungsgrad in die Haftschrift. Und das wirkt sich auf die Trennkraft aus: Dort, wo

der Vernetzungsgrad höher ist, bleibt die Folie stärker haften. Durch die Zugabe von Siliconharzen lässt sich die Trennkraft also exakt einstellen. Und das eröffnet für DEHESIVE® PSA 765 ein breites Anwendungsspektrum für Beschichtungen auf Schutzfolien: „Während der gesamten Produktion von Displays kommen diverse Schutzfilme zum Einsatz – beispielsweise, um die Bauteile während des Herstellungsprozesses vor Schäden zu bewahren.

„Unser Ziel ist es, eine Produktfamilie zu entwickeln, die die Elektronikbranche über die komplette Wertschöpfungskette mit Lösungen für selbstklebende Folien versorgt“, erklärt der WACKER-Experte Kim seine Entwicklungsziele für die Zukunft. ■

#### KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Ki-Eon Kim**  
 Technical Manager  
 Wacker Chemicals Korea  
 Tel.: +82 31 697 7248  
 ki-eon.kim@wacker.com



Während der Handwäsche muss die Wäsche mehrmals gespült werden, um den Schaum zu entfernen – ein zeitraubender, mühsamer Vorgang.



## SCHUTZ VORM ÜBERSCHÄUMEN

Nichts assoziieren Menschen auf der ganzen Welt so sehr mit Sauberkeit und Hygiene wie dichten, weißen Schaum. Schäumt ein Waschmittel allerdings zu viel, braucht man unnötig viel Wasser, um ihn auszuspülen. Speziell für Handwäsche hat WACKER nun den Entschäumer SILFOAM® SD 9019 entwickelt, der das ideale Mittelmaß zwischen fluffigen weißen Luftblasen und ressourcenschonender Sauberkeit ermöglicht.

**D**ie Waschmaschine ist aus Haushalten in Industrieländern nicht mehr wegzudenken; allein in Deutschland besitzen laut statistischem Bundesamt über 96 Prozent der Bevölkerung solch ein Gerät. In Entwicklungsländern ist die Verbreitung dagegen deutlich geringer. Die Gründe dafür liegen auf der Hand: Oft fehlt

die technische Infrastruktur oder schlichtweg das Geld dafür. Deshalb wäscht rund die Hälfte der Weltbevölkerung ihre Wäsche noch immer in schweißtreibender Handarbeit. Dienstmädchen und Hausfrauen weichen die Kleidung ein, scheuern sie zwischen ihren Knöcheln, waschen den Schaum aus und wringen die Wäsche schließlich unter großem Kraftaufwand aus.

### SCHAUM OHNE FUNKTION

Dabei ist die Handwäsche nicht gerade ressourcenschonend: Sie verbraucht in etwa die doppelte bis dreifache Wassermenge im Vergleich zur Maschinenwäsche. Dies ist gerade in den Teilen der Welt ein Problem, in denen Wasser sowieso eine knappe Ressource ist. Vor allem das Auswaschen des Schaums am Ende des Waschvorgangs verbraucht eine große Menge sauberes Wasser. Eine mühsame und auch zeitraubende Arbeit.

„Schaum hat beim Wäschewaschen keine reinigende Eigenschaft, sondern ist vielmehr eine vom Verbraucher erwünschte Nebenerscheinung. Denn Schaum verbinden wir automatisch mit Sauberkeit“, sagt Dr. Klaus Pohmer, der bei WACKER das Business Development im Bereich Performance Silicones betreut. Studien zeigen: Seife, die gut schäumt, bewert-

### SCHAUM-MITTELMASS

Die SILFOAM®-Marke vereint ein breites Portfolio an hochwirksamen Antischaummitteln. SILFOAM®-Produkte kontrollieren die Schaumbildung und sorgen für einen störungsfreien und somit effizienteren Produktionsablauf. In modernen Waschmitteln kontrollieren sie die Schaumbildung, um ein Überschaumen der Waschmaschine zu verhindern. In der Textilindustrie müssen SILFOAM®-Schaumkontrollsysteme Temperaturen von bis zu 130 Grad Celsius trotz sauren und alkalischen Milieus.





Der enorm hohe Wasserverbrauch, der bei der Handwäsche nötig ist, um den Schaum aus der Wäsche zu entfernen, ist ein großes Umweltproblem.

ten Verbraucher automatisch als effektiver. Dabei ist Schaum nichts anderes als eine Reihe von Luftblasen, die sich bilden, wenn tensidhaltiges Waschmittel mit Wasser gemischt wird. Die Tenside bilden eine dünne Schicht an der Wasseroberfläche und verringern so die Oberflächenspannung des Wassers. Die hydrophilen Enden der Tensidmoleküle ragen dabei in das Wasser, die hydrophoben Enden

hingegen in die Luft, wodurch ein Luftabschluss entsteht. Im Wasser ordnen sich die einzelnen Tensidmoleküle in kleine kugelförmige Aggregate, also Blasen, an, mit dem polaren, hydrophilen Ende nach außen und dem hydrophoben Ende nach innen. Dies kennen wir als Schaum.

Auch wenn Verbraucher Schaum gemeinsam mit Sauberkeit verbinden, so hat er den-

noch einige Nachteile: Zu viel Schaum kann die Waschmaschine zum Überlaufen bringen.

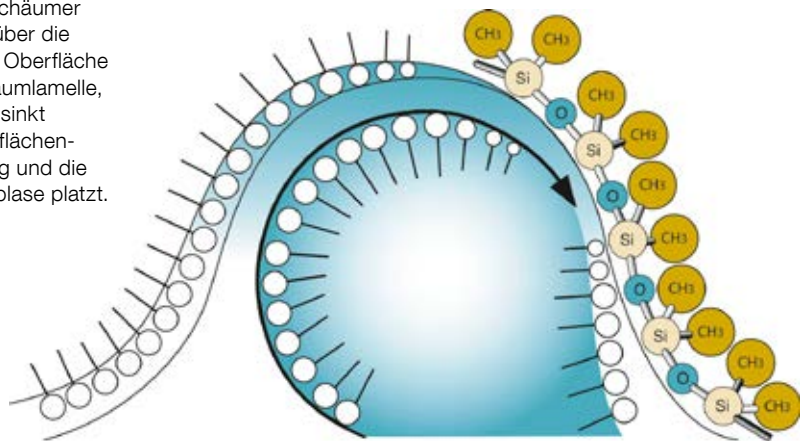
#### UNERLÄSSLICHES ADDITIV

Deshalb werden Waschmitteln Entschäumer zugesetzt, die ein übermäßiges Schäumen verhindern. Antischaummittel sind als Prozesshilfe in Maschinenwaschpulver unverzichtbar. 2016 setzte die Entschäumerindustrie weltweit drei Milliarden US-Dollar um, Tendenz steigend. Die größten Zuwächse verzeichnen aufstrebende Regionen wie China, Indien, aber auch Japan und Lateinamerika. Neben wasser- und ölbasierten Produkten sowie Polyethylen-Oxid- und Polypropylen-Oxid-Copolymeren zählen Silicone mit einem Marktanteil von rund 40 Prozent zu den wichtigsten Entschäumertechnologien.

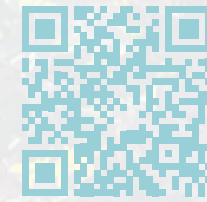
WACKER hat nun einen Entschäumer entwickelt, der das Ausspülen der Wäsche per Hand wesentlich erleichtert und den Wasserverbrauch deutlich reduziert. SILFOAM® SD 9019 ist ein Antischaumpulver, das in Wasser beziehungsweise stark polaren Systemen feinteilig dispergiert. Das Besondere an dem neuen Entschäumer ist seine Delayed-Defoamer-

## WIRKWEISE VON SILICONENTSCHÄUMERN

Der Entschäumer spreitet über die gesamte Oberfläche der Schaumlamelle, dadurch sinkt die Oberflächenspannung und die Schaumblase platzt.



In großen Teilen Afrikas und Asiens kommt Wasser nicht aus dem Hausanschluss, sondern muss an zentralen Brunnen oder Wasserläufen mit Eimern geholt werden.



#### PODCAST



Über das Leistungsspektrum von Siliconölemulsionen in Weichspülern informieren wir Sie in einem Podcast:  
[www.wacker.com/podcast](http://www.wacker.com/podcast)



Im WACKER-Labor in Burghausen werden die Siliconentschäumer auf Herz und Nieren getestet: Hier wird der Schaumzerfall photoelektronisch registriert und analysiert.

# 50 %

der Weltbevölkerung wäscht ihre Wäsche noch immer in schweißtreibender Handarbeit.

Technologie, deren schaumhemmende Wirkung erst verzögert eintritt. Denn im Gegensatz zur Maschinenwäsche, wo der Entschäumer von Anfang an überschäumen der Waschlauge verhindert, wirkt SILFOAM® SD 9019 erst, wenn der pH-Wert in der Waschlauge sinkt. Dies ist bei der Handwäsche typischerweise dann der Fall, wenn die Waschlauge verdünnt, also gespült wird. Mit der einsetzenden Wirkung des Entschäumers fällt der Schaum sofort in sich zusammen.

#### WENIGER ARBEITSAUFWAND

Das Ergebnis ist verblüffend: Statt drei- bis viermal muss die Wäsche jetzt nur noch ein bis zweimal gespült werden. Dadurch sinkt der Wasserbedarf um 50 Prozent. Pro Waschlauge ist eine Wasserersparnis von bis zu 20 Litern möglich. „So können wir einen Kompromiss zwischen Sauberkeitsgefühl und umweltschonendem Verhalten schaffen“, erklärt Amit Paul, der das Produkt für die indische Wacker Metroark Chemicals, ein



#### SILICON ALS WELTWEIT BELIEBTER ENTSCÄUMER

Siliconentschäumer werden in den unterschiedlichsten Industriebereichen eingesetzt: in der Haushalts- und Körperpflege-mittelindustrie, bei der Zellstoff- und Textilherstellung, in der Agrochemie, im Life-Science-Bereich, in Farben, Lacken und Druckfarben sowie in Bau- und Klebstoffen und in der industriellen und kommunalen Abwasseraufbereitung. Auch die Pharmaindustrie setzt Entschäumer ein, etwa bei der Herstellung von Medikamenten oder als Wirkstoff (z. B. in Anti-Flatulenz). Etwa 40 Prozent aller Siliconentschäumer werden auf dem amerikanischen Kontinent verkauft, gefolgt von Europa einschließlich des Mittleren und Nahen Ostens sowie der Region Asien-Pazifik. WACKER besitzt ein umfassendes Entschäumerportfolio, um den unterschiedlichsten Industrieansforderungen gerecht zu werden. Entschäumer der Marke PULPSIL® werden beispielsweise speziell für die Zellstoffindustrie hergestellt. Für die Pharmaindustrie und für medizinische Anwendungen sind SILFAR® Entschäumer als besonders reine und physiologisch unbedenkliche Anti-Schaummittel geeignet.





263

Millionen Menschen benötigen über 30 Minuten hin und zurück, um Wasser von einer sicheren Trinkwasserquelle zu holen.



Quelle: WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene (JMP) 2017

Joint Venture des Konzerns mit Sitz in Kalukutta, entwickelt hat.

#### SILICONE GEGEN SCHAUM

Silicone sind aufgrund ihrer guten Benetzungseigenschaften äußerst wirksame Entschäumer. Durch ihre extrem niedrige Oberflächenspannung – sie ist noch geringer als die der Tensidmoleküle – breiten sie sich an der Grenzfläche der Flüssigkeit zur Luft aus und verdrängen so die schaumstabilisierenden Tensidmoleküle. Dies bewirkt eine lokale Schwächung der Schaumlamelle – der Chemiker spricht hier von einer stabilisierenden, tensidhaltigen Flüssigkeitsschicht –, was schließlich zum Bruch der Lamelle und damit zum Schaumzerfall führt.

SILFOAM® SD 9019 ist chemisch stabil und mit vielen nicht siliconhaltigen Entschäumern kombinierbar. Dank ihrer hohen Temperaturstabilität eignen sie sich auch für kritische Temperaturverläufe.

„In Ländern, in denen überwiegend mit Hand gewaschen wird und Wasser eine knappe Ressource ist, ist die Delayed-Defoamer-Technologie ein echter Fortschritt“, ist Dr. Klaus Pohmer überzeugt. Sie erleichtert die Handwäsche und leistet zugleich einen aktiven Beitrag zur Schonung der immer wichtiger werdenden Ressource Wasser. Delayed-Defoamer-Handwaschmittel sind bereits seit 2016 in Afrika auf dem Markt und werden derzeit sukzessive in ausgewählten Ländern Asiens eingeführt. ■

#### KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von  
**Dr. Klaus Pohmer**  
Director Global Business & Process Development  
Tel.: +49 89 6279-1315  
klaus.pohmer@wacker.com



# VOM INSTANTKAFFEE ZUM HIGHTECH-PULVER

Seit 60 Jahren setzt WACKER mit Dispersionspulvern der Marke VINNAPAS® Maßstäbe in der Baubranche. Bis heute gingen mehr als drei Millionen Tonnen in alle Welt und noch immer tun sich neue Einsatzmöglichkeiten auf. Der Pionier ist zum globalen Allrounder geworden.

**V**INNAPAS® ist ein deutsches Nachkriegskind. Inmitten von Wiederaufbau und wachsendem Wohlstand war die Entwicklung von Trockenmörteln besonders wichtig für die Baubranche. Schließlich galt es in diesen Jahren, möglichst schnell viele Gebäude wieder aufzubauen oder neu zu bauen. Gleichzeitig stiegen mit dem Wohlstand die Qualitätsansprüche. VINNAPAS® war die Antwort auf beides: Dispersionspulver ermöglichen schnelleres, effizienteres Arbeiten und erhöhen gleichzeitig die Qualität am Bau. Und das gilt bis heute: Der Absatz von Dispersionspulvern stieg kontinu-

ierlich. Inzwischen wurden weltweit mehr als drei Millionen Tonnen VINNAPAS® verkauft. Damit ist WACKER nicht nur Vorreiter, sondern auch Weltmarktführer bei der Modifizierung von Mörteln mit Dispersionspulvern.

Anfang der 50er-Jahre begann WACKER in Burghausen mit den ersten Versuchen, aus seinen flüssigen Vinylacetat-Dispersionen Pulver zu machen, das erst bei der Verarbeitung wieder redispersiert. Federführend dabei war WACKER-Chemiker Dr. Max Ivanovits, der sich der Legende nach von löslichem Kaffee zu der Idee inspirieren ließ. Auf seinen häufigen Reisen zu den Kunden war Nescafé

sein ständiger Begleiter. Als er eines Tages das Pulver zu Kaffee verrührte, kam ihm der Gedanke: „Warum kann man nicht aus Dispersionen Pulver machen, das man vor Ort einfach wieder anrührt?“ Diese Frage ließ ihn fortan nicht mehr los. Denn bisher wurden die flüssigen Dispersionen in kleinen Gebinden an die Baustelle geliefert und mussten von den Handwerkern aufwendig in vorgeschriebenen Mischungsverhältnissen mit anderen Komponenten (Zement, Sand, Additive) zu fertigem Mörtel verrührt werden. Würde man die Dispersionsflüssigkeit aber als fertigen Trockenmörtel anbieten, müsste dieser auf der



PODCAST



Mehr zum Thema Bauen mit VINNAPAS® finden Sie im gleichnamigen Podcast unter: [www.wacker.com/podcast](http://www.wacker.com/podcast)



Baustelle nur noch mit Wasser verrührt werden – wie bei einer Tasse Instantkaffee. Den Überlegungen folgten rasch Taten.

**VON DER IDEE ZUM WELTPRODUKT**

1953 wurde ein erstes Anwendungspatent angemeldet. Bis zum funktionierenden Produkt war jedoch viel Entwicklungsarbeit notwendig. Nach einigen Versuchen gelang schließlich die sogenannte Sprühtrocknung: Dabei wird die Dispersion als feiner Nebel in den Sprühturm gesprüht; hohe Temperaturen sorgen dort dafür, dass der

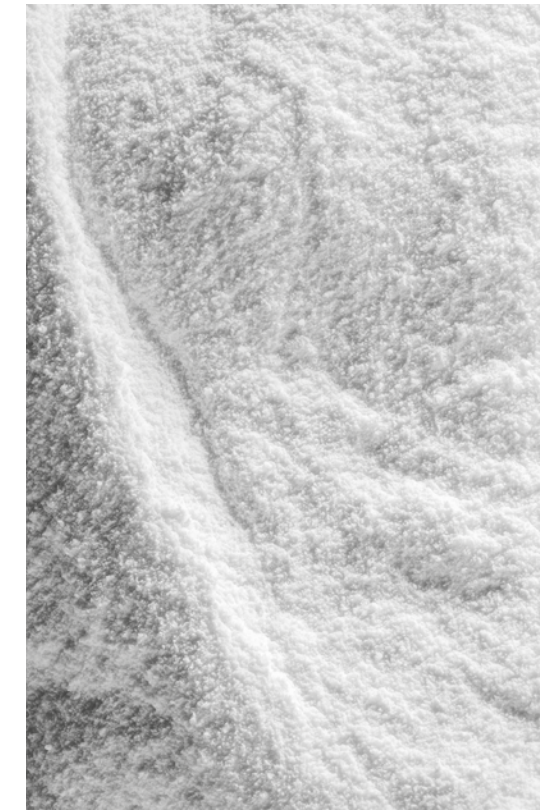
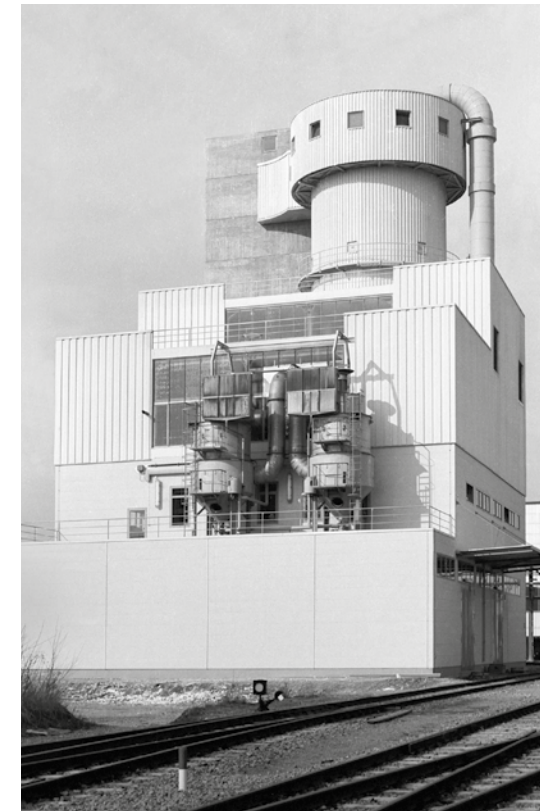
flüssige Anteil verdampft und pulverförmige Polymerteilchen übrigbleiben. Nach der Laborarbeit startete 1957 ein kleiner Düsentrockner im WACKER-Werk Burghausen mit der erfolgreichen Produktion erster Pulvermengen.

Die Kunden waren schnell überzeugt von dem neuen Wunderpulver. Es erhöht die Haftzugfestigkeit auf vielen Untergründen, die Haltbarkeit und Abriebbeständigkeit sowie die Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit und Luftverschmutzung. Außerdem lässt sich modifizierter Mörtel schneller und leichter verarbei-

ten, denn Dispersionspulver optimieren beispielsweise das Standvermögen und die offene Zeit, also die Zeit zum Verarbeiten des Mörtels.

Mit diesen Vorteilen hat Dispersionspulver von WACKER bald die Baubranche revolutioniert. Die auf Vinylacetat und Ethylen basierenden Bindemittel machten zahlreiche moderne Bauanwendungen wie Wärmedämmverbundsysteme, Dünnbettmörtel oder Leichtbaustoffe erst möglich. So brachten die feinen weißen Pulver beispielweise auch die Wende beim Fliesenlegen: Anstatt Fliesen in einen

**MIT DISPERSIONSPULVERN GEBAUT**



Im Jahr 1969 produzierte WACKER 1490 Tonnen Dispersionspulver. Zehn Jahre zuvor waren es nur 19 Tonnen.

Vinylacetat-Dispersionen in Pulverform – eine Idee, die die Baustoffbranche weltweit revolutionierte.

„Unser Spektrum ist so vielfältig – die Innovationspotenziale sind auch nach 60 Jahren noch längst nicht ausgeschöpft.“

Andreas Collignon, Leiter des Dispersionspulvergeschäfts bei WACKER

dicken Mörtelbelag (Dickbettverfahren) zu klopfen, genügt heute dank Dispersionspulvern im Fliesenkleber eine hauchdünne Mörtelschicht. Handwerker erreichen damit eine höhere Produktivität bei geringerer Fehleranfälligkeit und besserer Qualität. Außerdem ist der Materialaufwand beim Dünnbettverfahren um ein Drittel oder sogar die Hälfte geringer und schont damit auch Umwelt und Ressourcen.

**MASSGESCHNEIDERTE QUALITÄT**

Seit den 70er-Jahren wurden die Dispersionspulver immer stärker auf die speziellen Bedürfnisse der Anwender rund um den

Globus zugeschnitten. Es kamen weichere und härtere, hydrophobe und hydrophile sowie hitze- und frostbeständige Typen dazu. Mithilfe von Dispersionspulvern und Zusatzstoffen können zementäre Systeme wie Fugenmörtel oder Fliesenkleber exakt eingestellt werden: ob für innen oder außen, für glatten oder unebenen Untergrund, für Steinzeugfliesen auf Gipsplatten oder Porzellanfliesen auf Holz.

Um auch kostensensible Märkte bedienen zu können, hat WACKER in den letzten Jahren auch vermehrt Allrounder entwickelt, die für eine Vielzahl an Trockenmörtelmischungen, von zementären Fliesenklebern und Putzen

über Selbstverlaufsmassen bis hin zu Wärmedämmverbundsystemen, geeignet sind.

„Wir arbeiten stetig daran, unsere Bauchemikalien an die veränderten Bedingungen der Baubranche anzupassen“, verspricht Andreas Collignon, Leiter des Baupolymerbereichs bei WACKER. „Dispersionspulver von WACKER hat in den letzten 60 Jahren die Baubranche revolutioniert und wird auch weiterhin ein wichtiger Baustein sein, um auf der einen Seite kostbare Ressourcen zu sparen und auf der anderen Seite die Qualität und Effizienz am Bau zu steigern.“

**AUFGABEN VON MORGEN LÖSEN**

Heute gibt es VINNAPAS® in sechs Produktklassen und es kommt in mehr als 3.000 spezifischen Anwendungsformulierungen zum Einsatz. Mit seinen Dispersionspulvern ist WACKER seit jeher Innovationstreiber in der Baubranche, die Weiterentwicklung seiner Produkte ist einer der wesentlichen Bestandteile der Unternehmensstrategie. Jährlich wendet der



Münchner Chemiekonzern rund drei Prozent seines Umsatzes für Forschung und Entwicklung auf und zählt damit zu den forschungsintensivsten Unternehmen der Branche. So entstanden in den letzten fünf Jahren jährlich rund 90 bis 100 neue Patentanmeldungen und Erfindungen.

Auch die Dispersionspulver von WACKER werden stetig weiterentwickelt, um die vier Megatrends der Baubranche – Kosteneffizienz, Energiesparen, optimale Flächenausnutzung und Umweltbewusstsein – zu unterstützen. „Vorsprung im Vergleich zur Konkurrenz zu gewinnen, heißt, heute schon die Aufgaben von morgen zu lösen. Unser Anspruch an uns selbst ist es, frühzeitig überzeugende Lösungen mit und für unsere Kunden zu entwickeln“, sagt Andreas Collignon.

Während sich Dispersionspulver als Bauzusatz in den westlichen Industrieländern längst etabliert haben, wächst die Nachfrage vor allem in den Schwellenländern in Asien, Südamerika und Osteuropa derzeit überproportional. WACKER ist darauf bestens eingestellt: In den Technical Centers weltweit arbeiten WACKER-Techniker rund um die Uhr an neuen Dispersionspulvern, Trockenmörtelmischungen und Standards für landesspezifische Anwendungen. Denn neben dem Dispersionspulver selbst muss die gesamte Mörtelrezeptur den besonderen Anforderungen wie dem regionenspezifischen Klima und den vorhandenen Rohstoffen angepasst sein. „Die Basisrohstoffe wie Sand und Zement unterscheiden sich von Land zu Land. Gerade deshalb ist es uns wichtig, für jeden Markt eine an die lokalen Bedürfnisse angepasste Lösung mit attraktivem Preis-Leistungs-Verhältnis zu entwickeln“, sagt Andreas Collignon.

Das weltweite Netzwerk unterstützt auch bei bauchemischen Problemstellungen und lokaler Anwendungstechnik. „Damit sind wir in der

Lage, direkt auf die Bedürfnisse und Wünsche unserer Kunden einzugehen und mit ihnen gemeinsam die perfekte Lösung zu entwickeln“, fügt er hinzu. Um Kunden und Partner vor Ort auch mit dem nötigen Know-how zu hochwertigen Bauchemikalien zu versorgen, hat WACKER an vielen Standorten Zweigstellen der WACKER ACADEMY etabliert: Das internationale Schulungs- und Weiterbildungszentrum ist auf die besonderen Bedürfnisse der bauchemischen Industrie ausgerich-

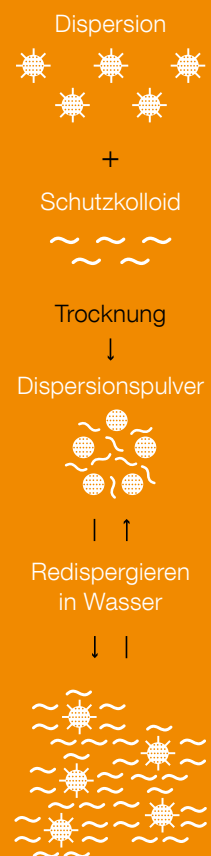
tet und bietet neben theoretischen Schulungen auch praktische Übungen in den anwendungstechnischen Laboren. „Wir haben mittlerweile Trainingszentren in Deutschland, den USA, China, Indien, Russland, Dubai, Südkorea, Brasilien, Mexiko und Singapur“, berichtet Collignon nicht ohne Stolz. „So können wir branchenspezifisches Wissen zu Bautrends aus aller Welt an Fachleute vor Ort weitergeben und damit für unsere Kunden einen eindeutigen Mehrwert schaffen.“

### VINNAPAS® DISPERSIONSPULVER

... sind thermoplastische Kunststoffe, die auf Vinylacetat und Ethylen basieren. Als filmverbindendes Bindemittel sind sie in einer Vielzahl von Einsatzgebieten zu finden, unter anderem in Fliesenklebern und Fugenfüllern, mineralischen Putzen, Dichtungsschlämmen, Gips, Reparaturmörtel, Selbstverlaufmassen und Pulverfarben. Sie verbessern im Endprodukt wichtige Eigenschaften wie Adhäsion, Kohäsion, Flexibilität und Biegezugfestigkeit. Auch Wasserrückhaltevermögen und Verarbeitungseigenschaften werden durch Dispersionspulver positiv beeinflusst.

#### Funktion

Der als Bindemittel wirkende Polymerfilm entsteht durch die Verschmelzung der einzelnen Polymerpartikel beim teilweisen Verdunsten des Wassers. Dieser Polymerfilm wirkt als organisches Bindemittel, das die Füllstoffpartikel miteinander verklebt und somit die innere Festigkeit (Kohäsion) des Mörtels verbessert.



WACKER hat ein Netzwerk an Technical Centers weltweit, in denen Produkte und Formulierungen für die Anforderungen der jeweiligen Region getestet und an sie angepasst werden können.

#### GLOBALES NETZWERK

Von Ruhestand oder Karriereende kann auch nach 60 Jahren VINNAPAS®-Dispersionspulvern keine Rede sein. Im Gegenteil: Die Nachfrage weltweit steigt nach wie vor. Maßgeschneiderte Adaptionen, die vor allem auch die lokalen Bedürfnisse abbilden, werden in allen Anwendungsfeldern immer wichtiger: „In Mexiko haben wir gerade auf der größten Baumesse Lateinamerikas unsere Lösungen für selbstnivellierende Verlaufsflächen für die beson-

deren Designwünsche der Region erfolgreich vorgestellt. Unser Team in Dubai arbeitet an lokalen Produkten, die die klimatischen Verhältnisse vor Ort einbeziehen. Und in China beobachten wir derzeit ein zunehmendes Qualitätsbewusstsein am Bau, wodurch unsere Dispersionspulver dort unersetzlich sind“, sagt Collignon und ist daher zuversichtlich: „Unser Spektrum ist so vielfältig – die Innovationspotenziale sind auch nach 60 Jahren noch längst nicht ausgeschöpft.“ ■

# 60 Jahre Dispersions- pulver

## 1967

Zehn Jahre nach dem Anfahren des ersten Pulverturms erreichte die Dispersionspulver-Produktion mit 1.000 Tonnen die Kapazitätsgrenze.

## 1968

WACKER nimmt den zweiten Pulver-Sprühtrockner mit 2.400 Jahrestonnen Kapazität in Betrieb.

## 1969

WACKER POLYMERS gelang es, Vinylacetat und Ethylen zu copolymerisieren, und bringt damit die bis heute dominierende Monomerkombination auf den Markt.

## 1976

WACKER entwickelt das weltweit erste standfeste Dispersionspulver speziell für Fliesenkleber.

## 2015

WACKER eröffnet in Burghausen den größten, effizientesten und modernsten Sprühtrockner weltweit mit einer Kapazität von 50.000 Jahrestonnen.



## HARTE SCHALE, CLEVERE IDEE

Rosen, Blumenzwiebeln, Mangos, Avocados oder Papayas verderben häufig beim langen Transport aus ihren tropischen Anbaugebieten nach Europa oder Nordamerika. Die junge holländische Firma Liquidseal hat auf Basis von VAE-Dispersionen eine Beschichtung entwickelt, die den Stoffwechsel des Ernteguts hemmt – und damit dessen Lagerfähigkeit steigert.





Mangopflanzungen in Thailand: Wegen ihrer dicken Schale, die nicht verwertet wird, sind diese Tropenfrüchte besonders gut für eine Behandlung mit Liquidseal geeignet.

**D**ie Geschäftsidee, die Lebensdauer von Obst, Gemüse, Schnittblumen und Blumenzwiebeln mit einer Kunststoffdispersion zu verlängern, kam den Nachbarn E.R. van den Berg und Victor Monster aus dem holländischen Leiden auf einer sommerlichen Gartenparty – beim Grillen. „Wir haben die Luftklappe des Grills immer wieder geöffnet und geschlossen und so die Sauerstoffzufuhr reguliert“, erzählt E.R. van

den Berg, CEO der jungen Firma Liquidseal. „Und wenn kein Sauerstoff an die Holzkohle kam, dann ging die Flamme runter“, ergänzt sein Kollege Victor Monster. „Die Kohle brannte nicht mehr, sie verging also nicht.“

#### HEIMAT DER TULPENZWIEBEL

Dasselbe Prinzip müsste auch für andere organische Substanzen anwendbar sein, war der Gedanke der beiden Nachbarn. Wird die Sauer-

stoffzufuhr zu Obst, Gemüse oder Blumen nach der Ernte verhindert oder erschwert, verlangsamt dies den Stoffwechsel – die Lebensdauer der behandelten Produkte müsste also deutlich steigen. Leiden ist nicht nur die Heimatstadt der zwei Unternehmensgründer, sondern war auch die Wirkungsstätte des großen Botanikers Carolus Clusius. Der holländische Wissenschaftler hatte in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts viel für die Einführung der Kartoffel und der Tulpe in Mitteleuropa getan. Bis heute gehört die Region um Leiden und Utrecht, mit ihren intensiv bewirtschafteten Feldern und Gewächshausgürteln, zu den weltgrößten Produzenten von Tulpen- und Lilienzwiebeln.

#### LILIENZWIEBEL ALS VERSUCHSOBJEKTE

Deshalb lag es für Victor Monster und E.R. van den Berg nahe, ihre Geschäftsidee erst einmal an Blumenzwiebeln, speziell an Lilien, zu erproben. „Wir haben nach einer Anwendung in unserem eigenen Hinterhof gesucht“, erklärt E.R. van den Berg. „Allerdings handelt es sich bei Lilienzwiebeln um einen sehr konservativen Markt und zudem ein sehr saisonales Geschäft“,

ergänzt Victor Monster. „Lilienzwiebeln werden im November, Dezember und Januar geerntet, behandelt und verpackt – und danach liegt das Geschäft für den Rest des Jahres brach.“ Einen weiteren Grund, warum die Liquidseal-Manager am Anfang vor allem auf Blumenzwiebeln und Schnittblumen setzten, nennt Victor Monster. „Dieser Markt ist sehr übersichtlich, leicht zu adressieren und es bestehen keine so hohen regulatorischen Auflagen wie für Lebensmittel.“

#### FILMBILDENDE VAE-DISPERSION

Die beiden Unternehmensgründer brauchten aber eine Geschäftsidee für ein Post-Harvest-Produkt, die den gesamten Lauf des Jahres tragen sollte. Deshalb beschlossen sie, mit Schnittblumen sowie Obst und Gemüse zu experimentieren. Infrage kam allerdings nur Obst und Gemüse mit einer harten Schale, die vor dem Verzehr entfernt wird – also Mangos, Avocados, Zitronen oder Papayas. Auf diese Früchte ließen sie von ihren Laboranten eine dünne, wässrige Kunststoffdispersion auftragen – als besonders geeignet stellten sich Vinylacetat-Ethylen-Dispersionen von WACKER heraus. Diese filmbildende Dispersion trocknet in wenigen Minuten ab und hinterlässt eine feine Kunststoffschicht auf der Schale oder der Blume, die den Austausch von Sauerstoff, Luftfeuchtigkeit, Kohlendioxid ebenso wie den Zutritt von Mikroorganismen an das Erntegut weitgehend unterbindet.

„Das Erntegut wird quasi in einem hauchdünnen, abwaschbaren Kunststofffilm verpackt“, erklärt E.R. van den Berg. Die erwünschte Folge: Der Stoffwechsel wird gehemmt und der Reifungsprozess verlangsamt. Es dauert deutlich länger, bis es zum Verderben des Produkts durch Fäulnisprozesse kommt. Für Mangos und Papayas geben die Liquidseal-Manager an, dass die Lagerfähigkeit um mindestens fünf Tage verlängert

„Das Erntegut wird quasi in einem dünnen, abwaschbaren Kunststofffilm verpackt.“

E.R. van den Berg, CEO, Liquidseal



Im Labor von Liquidseal in Leiden werden Mangos in die fertige Dispersion getaucht, um den Reifungsprozess der Früchte zu verlangsamen.

# 30 %

der Mangofrüchte verderben beim Transport, so die Faustregel.



wird; Zitronen und Orangen können sogar mindestens zwei Wochen länger gelagert werden.

Davon profitieren alle Glieder in der Wertschöpfungskette: Der Großhändler kann Obst und Gemüse, das mit Liquidseal behandelt wurde, länger lagern und der Handel längere Zeit verkaufen. Die niederländische Handelskammer zeichnete wegen dieser Vorteile Liquidseal im Jahr 2016 für die innovativste Geschäftsidee im Agrar- und Lebensmittelbereich aus.

#### TRANSPORT PER SEECONTAINER

Schnell verderbliches Erntegut, das bislang per Luftfracht transportiert werden musste, kann nun per Seecontainer zum Endkunden gelangen – das senkt die Transportkosten deutlich. Und der Verbraucher profitiert von einem spä-

teren Erntezeitpunkt, weil frischere Ware bei ihm auf dem Tisch landet, die mehr Zucker ausbilden konnte. „Solche Früchte schmecken einfach besser“, sagt Victor Monster und lacht.

Bei Schnittblumen und Blumenzwiebeln entfaltet eine Behandlung mit der Dispersion von Liquidseal ähnliche Vorteile: Die Ware bleibt länger frisch und ansehnlich, sie kann

längere Zeit gelagert werden und die Bildung von Schimmelpilzen, die in einer feuchten Atmosphäre rasch gedeihen, wird unterbunden. Die Applikation der VAE-Dispersion kann händisch geschehen, indem Arbeiter die frisch geernteten Blumen mit großen Zerstäubern besprühen. Die Firma bietet aber auch in Zusammenarbeit mit einem Maschinenbau-

„Nach einer Behandlung mit unserer Dispersion kann auch der Einsatz von Fungiziden gegen Schimmelpilze zurückgefahren werden.“

Victor Monster, Liquidseal



Anbau von Rosen im äthiopischen Debre Zeyit. Auch die Lebensdauer von Schnittblumen steigt erheblich, wenn sie nach der Ernte mit einer Kunststoffdispersion besprüht werden.



Die Liquidseal-Gründer Victor Monster (l.) und E.R. van den Berg (r.): Auch Orangen zählen zu den Früchten, die mit einem Post-Harvest-Produkt länger lagerfähig werden.

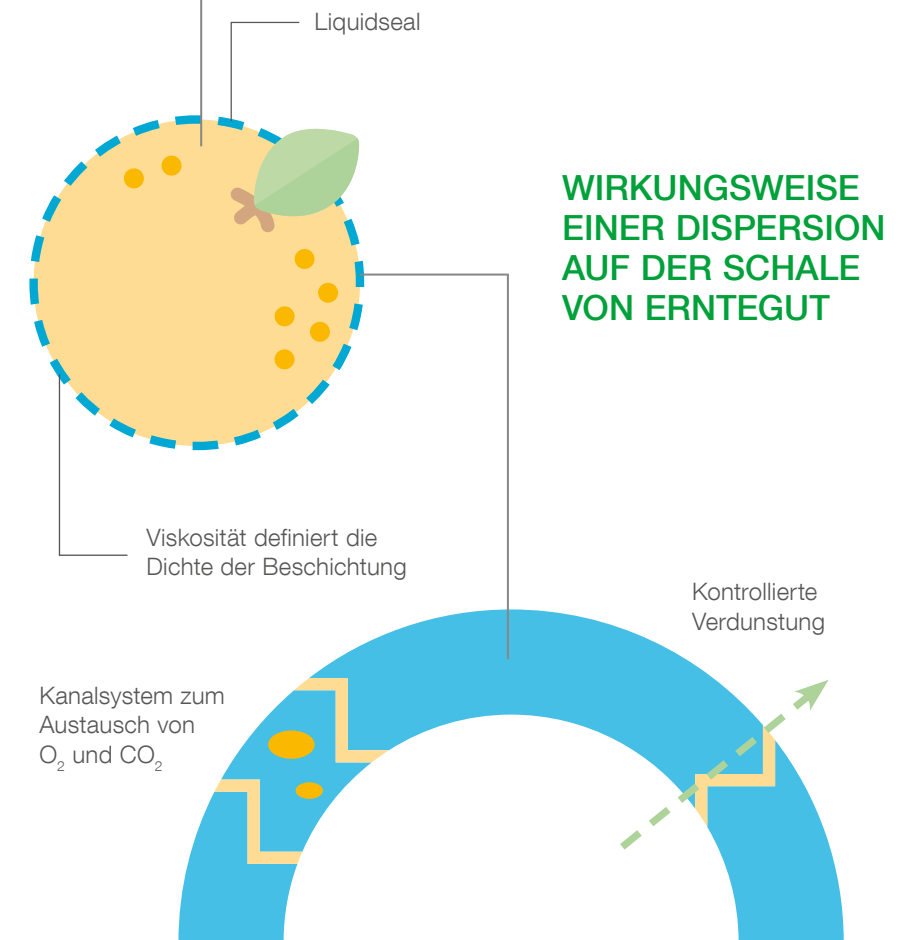
partner komplette Maschinen zum Leasen an, die diesen Prozess automatisch übernehmen.

Einige Großfarmen verfügen zudem bereits über Besprühungsanlagen, um die Schnittblumen oder Blumenzwiebeln beispielsweise mit Fungiziden zu behandeln. Solche Fungizide kommen zum Einsatz, um die Schimmelfäule durch Pilze der Gattung Botrytis zu unterbinden.

#### VERZÖGERTE FREISETZUNG

Wird das Erntegut mit der Dispersion von Liquidseal besprüht, kann der Farmer zudem den Einsatz von Fungiziden zurückfahren – bei Lilienzwiebeln um bis zu 80 Prozent, bei Rosen um bis zu 50 Prozent, verspricht Victor Monster.

Großhändler und Anbauer in Spanien, Südamerika (Ecuador, Kolumbien, Mexiko) und in Kenia nutzen Liquidseal bereits, um ihr Erntegut damit zu behandeln. Die Länder um den Äquator herum genießen in der Vertriebsstrategie von Liquidseal eine gewisse





Priorität. „Schnittblumen, zum Beispiel Rosen, gedeihen am besten in Höhenlagen über 1.000 Metern, wo es abends kühl wird, und wenn sie zwölf Stunden Sonnenlicht am Tag genießen können – das ist am Äquator sichergestellt“, berichtet Victor Monster. Südamerikanische Länder wie Ecuador und Kolumbien produzieren vorrangig Schnittblumen für US-amerikanische Einzelhandelsketten wie Walmart; afrikanische Länder wie Kenia arbeiten für europäische Händler wie Aldi oder Lidl.

#### GESCHÄFTSIDEEN AUSGEWEITET

Nachdem die Behandlung von Blumenzwiebeln und Schnittblumen mit Liquidseal vielversprechende Resultate gezeigt hat, begannen E.R. van den Berg, Victor Monster und ihr Team ihre Geschäftsidee auf Obst und Gemüse auszuweiten. Dieser Prozess dauerte einige Jahre, weil die Start-up-Unternehmen zunächst alle Zulassungen der Europäischen Union und der Food and Drug Administration in den USA einholen mussten. Nötig waren – da die Schale von Mangos oder Papayas nicht gegessen wird – zwar keine Zulassungen für Lebensmittel-Zusatzstoffe, aber solche für Anwendungen mit Lebensmittelkontakt.

„Nur eine sehr begrenzte Zahl von Substanzen ist für solche Anwendungen geeignet – und unsere VAE-Dispersionen passen grundsätzlich

„Nur eine sehr begrenzte Zahl von Substanzen ist für solche Anwendungen geeignet.“

Robert Tangelder, Business Development Manager, WACKER BENELUX

in dieses Anforderungsfenster“, sagt Robert Tangelder, Business Development Manager bei WACKER in den Niederlanden, der die Liquidseal-Manager bei der Suche nach der richtigen Spezifikation beraten hat. „Selbstverständlich musste die Dispersion auf die regulatorischen und anwendungsspezifischen Anforderungen angepasst werden“, ergänzt Dr. Marcus Pfaadt, Marktsegmentleiter und Business Development Manager bei WACKER BIOSOLUTIONS in Burghausen.

Die Liquidseal-Manager wissen natürlich um die teils widersprüchliche Erwartungshaltung des Verbrauchers, der Lebensmittel am liebsten völlig unbehandelt hätte – frisch vom Hof des Kleinbauern auf den Tisch. Auf der anderen Seite ist es für heutige Konsumenten aber selbstverständlich, exotische Tropfenfrüchte zwölf Monate im Jahr in deutschen oder kanadischen Supermärkten vorzufinden. Diese Früchte werden regelmäßig behandelt, etwa mit Fungiziden oder mit Carnaubawachs.



Verladen von Orangen auf der griechischen Insel Kreta. Wenn die Früchte nach der Ernte mit einer Dispersion geschützt werden, können sie zuvor länger reifen – und schmecken damit süßer.



Diese Avocados wurden 17 Tage bei Raumtemperatur gelagert. Die beiden rechten Exemplare wurden zuvor mit Liquidseal behandelt.

Kontrollgruppe

Liquidseal

#### SUCHE NACH ALTERNATIVEN

„Manche Substanzen werden mittlerweile teilweise kritisch gesehen, sodass die Anbauer nach Alternativen suchen“, berichtet E.R. van den Berg. „Insofern führen wir unser Produkt zu einem guten Zeitpunkt am Markt ein.“ Für Früchte funktioniere eine Beschichtung mit Liquidseal auch auf existierenden Maschinen, was die Markteintrittsbarrieren senke, weil keine großen Investitionen nötig seien. Und wie bei Schnittblumen gelte, dass nach einer Behandlung der Schale von Obst und Gemüse mit Liquidseal der Anbauer den Anteil an Fungiziden in der Sprühlösung deutlich reduzieren oder ganz auf sie verzichten könnte.

Die beiden Unternehmensgründer zitieren zudem eine Erfahrungsregel in der Branche, dass etwa im Fall von Mangos rund 30 Prozent der Früchte während des Transports verderben. Man müsse sich das einmal vor Augen führen, erregt sich Victor Monster. „Die Früchte brauchen große Mengen Wasser, große Flächen zum Anbau, Nährstoffe, Arbeitskraft usw. – und dann muss ein Drittel weggeschmissen werden!“ Durch eine Beschichtung mit Liquidseal ließe sich der Ausschuss beim Transport von Mangos auf eine deutlich einstellige Prozentzahl senken, betont der holländische Start-up-Unternehmer. „Wenn das nicht nachhaltig ist – was dann?“ ■

#### KONTAKT

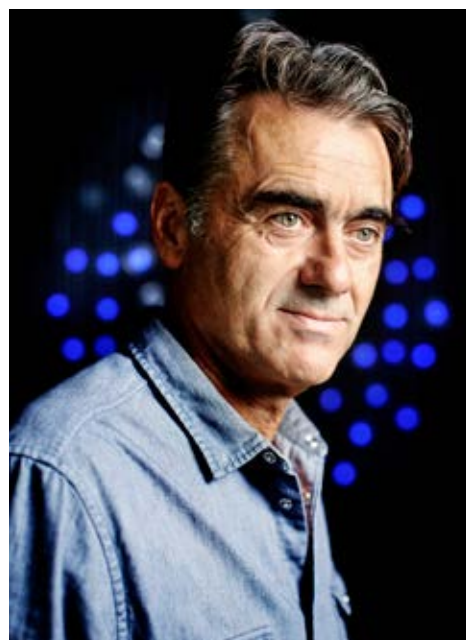
Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von  
**Dr. Marcus Pfaadt**  
 Head of Market Segment  
 Bioplastics  
 WACKER BIOSOLUTION  
 Tel.: +49 8677 83-1769  
 marcus.pfaadt@wacker.com



## ZEITEN- WANDEL

Der Pariser Bildhauer und Industriedesigner Alain Pers schafft LED-Objekte, die mit Lichteffekten die Zeit erlebbar machen. Silicon spielt in seiner Arbeit eine diskrete, aber unerlässliche Rolle.





Alain Persouyre in seinem Atelier:  
Der 56-jährige Lichtkünstler ist eigentlich  
Elektroingenieur und kam über das  
Industriedesign zur Kunst.



**K**ein einziges Ticktack ist zu hören und doch hängen in dem kleinen Studio von Alain Persouyre rund ein halbes Dutzend Uhren. Die Zeitmesser sind nicht auf den ersten Blick als solche zu erkennen. Minuten- oder Stundenzeiger sucht man vergebens. Stattdessen leuchtet oder blinkt es an den Wänden. Gläserne Kreise schweben von der Decke und füllen sich peu à peu mit blauen Lichtern. Über eines von vier quadratischen, monochromen Bildern, die an der Wand hängen, huscht plötzlich ein Lichtstrahl. Er vergeht so schnell und unerwartet, wie er gekommen ist.

„Das war eine Sekunde. Die Bilder gehören zu einer Serie. Zusammen bilden auch sie eine Wanduhr“, sagt der 56-jährige Künstler grinzend, der bei seiner Arbeit seinen Künstlernamen Alainpers benutzt, und blickt sich in seinem eigenen Büro um. „Das ist hier mein kleines Universum. Die Zeit hat mich schon immer fasziniert. Mein Ziel ist, sie anders zu zeigen, als man es normalerweise gewohnt ist.“

Ganz in diesem Sinne sehen seine Zeitmesser entweder aus wie Skulpturen, architektonische Installationen oder wie zeitgenössische Kunstwerke. Gleich sein erstes großes Projekt brach mit allen herkömmlichen Vorstellungen einer Uhr: Alainpers verband drei übereinander gelagerte Glaskugeln miteinander und setzte sie in die Mitte eines drehbaren Inox-Kreises. Blau gefärbtes Wasser tröpfelt – ähnlich einer antiken griechischen Klepsydra, einer Wasseruhr – von dem oberen Behälter bis in den untersten. Ist die Stunde voll, dreht sich die Glaskugelformation automatisch um und beginnt von Neuem. Das Ganze ist mit einer Leuchtdioden-Anzeige synchronisiert, die in die gemauerte Halterung eingearbeitet ist und dort jeweils die vollen Stunden anzeigt. Die über drei Meter große Zeitanzeige steht heute im Eingang eines Gymnasiums in Rueil-Malmaison, einem Vorort südwestlich von Paris.

#### SONNE ALS ZEITMESSER

Ein weiteres Werk des Franzosen ist die Uhr mit Namen „Irgendwo Mittag“, die heute die Empfangshalle einer brasilianischen Fluggesellschaft schmückt: Statt der lokalen Uhrzeit zeigt bei

Seit über 20 Jahren verwendet Alain Persouyre die beiden flüssigen Industriekleber ELASTOSIL® E43 und E41 von WACKER. Bei beiden Typen handelt es sich um einkomponentige Siliconklebstoffe, die bereits bei Raumtemperatur vernetzen und deshalb entsprechend unkompliziert in der Anwendung sind.

Die „Blue Ring“-Uhr: Leuchtende Symbole deuten die Stunden, Minuten und Sekunden an.

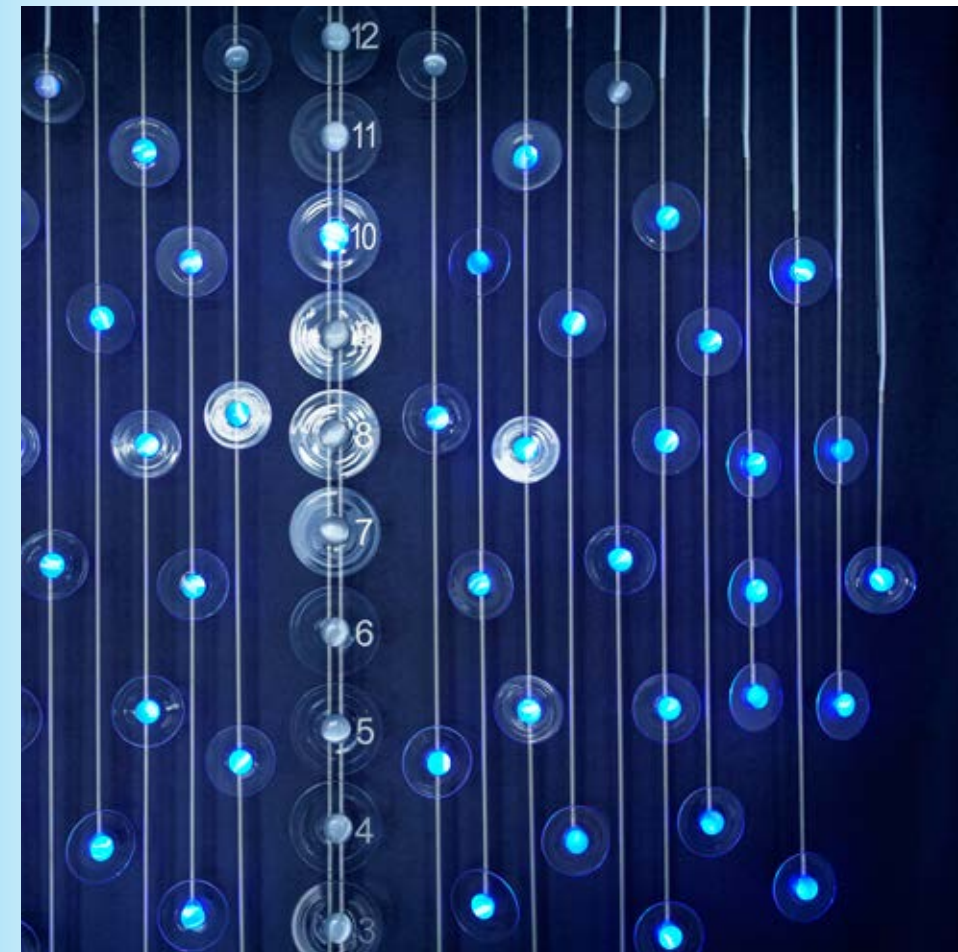






„Mein Ziel ist es, die Zeit anders zu zeigen, als man es normalerweise gewohnt ist.“

Alainpers, Lichtkünstler



„60 schillernde Minuten“ mit zwölf Glasscheiben als Mittelpunkt. Diese Scheiben werden nach und nach beleuchtet, um die vollen Stunden anzudeuten. Um sie herum sind die Sekunden und Minuten, die sukzessive in blauem Licht leuchten.

Rund zwölf Stunden dauert es, bis der Kleber ganz trocken ist. Dann aber wirkt er für die Ewigkeit.



diesem Zeitmesser ein roter, leuchtender Punkt auf einer vier Meter großen, auseinandergezogenen Weltkarte aus sandgestrahltem Glas, wo auf der Welt die Sonne gerade am höchsten Punkt steht.

Auch bei seiner Skulptur „12 Richtungen der Zeit“ spielt das rote Licht die Hauptrolle. Es wandert über zwölf aus Harz geformte, durchsichtige Stäbe, die an zwei Stahlseilen über eine Länge von elf Metern in der Luft hängen. In das Resin eines jeden Stabs sind Dioden eingelassen, um die Minuten anzuzeigen. Das rote Licht bewegt sich erst entlang eines Stabs und springt dann eine Stufe höher zum nächsten Stab. Über einen Tag verteilt blinkt es also immer an einer anderen Stelle und auf einer anderen Höhe dieser Installation, die in der Eingangshalle des Telekommunikationsunternehmens Alcatel in Paris hängt.

Alainpers Lichteffekte werden ausschließlich mit LED-Leuchten erzeugt. „Seitdem ich mit 17 Jahren eine Ausstellung über Reakti-

onskinetik des Lichtes besucht habe, wollte ich Objekte durch Licht lebendig werden lassen. Leuchtdioden eignen sich perfekt dazu wegen der Qualität des Lichtes, der einfachen Montage und langen Lebensdauer. Bei manchen meiner Uhren leuchtet eine Diode nur einmal am Tag auf. Theoretisch könnte die Uhr also unendlich lange funktionieren.“ Eingebettet sind die LED-Lämpchen in Stahl, Metall, Glas, Kristall, Kunstharzen und manchmal auch in PVC. Fixiert werden sie mit Silicon. Denn Alainpers schraubt nicht, er klebt: „Ich setze Silicon überall ein. Es eignet sich perfekt, um Glas, Metall und die LED-Dioden zusammenzufügen.“ Mit den beiden flüssigen Industrieklebern ELASTOSIL® E43 und E41 hat er in rund 20 Jahren nur gute Erfahrungen gemacht. Bei beiden Typen handelt es sich um einkomponentige Siliconklebstoffe, die bereits bei Raumtemperatur vernetzen und deshalb entsprechend unkompliziert in der Anwendung sind.





WACKERs Siliconkleber ist völlig durchsichtig, sodass nichts von den Lichteffekten ablenkt.

#### ABLENKUNG UNERWÜNSCHT

Alainpers zeigt auf eine Uhr aus 60 Glasscheiben, auf denen jeweils eine mit einer Diode ausgerüstete Glaspastille geklebt ist. „Sehen Sie etwas?“, fragt der 56-Jährige, um sich die Antwort gleich selbst zu geben. „Nein. Die Verbindung ist absolut durchsichtig. Das ist mir wichtig, denn so lenkt nichts vom Lichteffekt ab.“

Rund zwölf Stunden dauert es, bis der Kleber ganz trocken ist. Dann aber wirke er für die Ewigkeit. „Wie die LED-Lampen!“ Auch der mechanische Widerstand und die Elastizität des Silicons ließen kaum zu wünschen übrig. „Die Verklebungen halten auch plötzliche Stöße gut aus. Falls einmal etwas runterfällt.“ Durch die strukturelle Beschaffenheit des Klebers, der sich selbst in eine rundliche wie auch kompakte Form bringt, werden zudem menschliche Fehler beim Auftragen weitgehend ausgeschaltet. „Ich benutze normale Einwegspritzen aus der Apotheke zum Auftragen. Wenn ich unsauber arbeite, werden die Folgen minimiert, weil das Silicon die Fähigkeit hat, sich selbst abzurunden. Das Resultat ist fast immer überzeugend und schaut schön aus“, sagt der Wahlpariser und nimmt zum Beweis eine herumliegende Spritze, um sogleich einen Tropfen Silicon auf ein Blatt Papier zu drücken. War das Klecks anfangs noch unförmig, so nimmt er wenige Minuten später eine homogene und geschlossene Rundung an.

Auf dem Schreibtisch, auf dem die Spritze lag, herrscht „work in progress“: Mehrere Batterien, Kabel, ein LötKolben, dazwischen Papiere, Lineare und Klebebänder liegen wild durcheinander auf einer Unterlage. Auch wenn Alainpers bekannteste Werke monumental groß sind, so reicht dem Künstler ein kleines und bescheidenes Atelier für die Konzeption. Sein Büro und Studio liegt im schmucklosen 13. Arrondissement von Paris, einem Viertel, in dem sich Hochhäuser, Baron-Haussmann-Gebäude und niedrige Altbauten zu einem eklektischen Architektur-Ensemble vereinen. Im Erdgeschoss seines Studios stehen ein paar Schreibtische, eine

„Silicon hat die Fähigkeit, sich selbst abzurunden. Auch das trägt zu einem überzeugenden Resultat bei.“

Alainpers, Lichtkünstler

schmiedeeiserne Wendeltreppe führt in den Keller, in dem sich unter dem uralten Gewölbe unzählige Schubladenregale voller Schrauben und Werkzeuge befinden. Generatoren und Tischbohrer verschiedenster Dicke sind fest an den Arbeitstisch angeschraubt. Darüber hängen Kabelrollen. Viel Platz zum Bewegen ist nicht. Aber Alainpers scheint das kaum zu stören: „Ich arbeite meistens allein. Die meisten Objekte werden sowieso außer Haus in Zusammenarbeit mit anderen Firmen realisiert.“

#### VON DER ATOM- ZUR SONNENUHR

Sein Atelier dient vor allem der Entwicklung der Ideen und seiner Reflektionen über die Zeit. „Das Thema hat viele Facetten und eine sehr lebendige Seite. Zeit ist etwas Veränderliches und ihre Geschichte ist faszinierend – angefangen von der Sonnenuhr bis zur aktuellen Atomuhr.“ Gerade sitze er an einer Uhr, die sich mit der Stellung des Mondes zur Erde beschäftige. „Es geht um die Frage, wo der Mond gerade sichtbar ist. Dabei interessiert mich die Stellung der Erde, der Sonne und des Mondes zueinander – mit Längen- und Höhengrad.“ Man merkt, dass Alain Persouyre das Thema Zeit regelrecht verinnerlicht hat und sehr wissenschaftlich an seine Kunstobjekte herangeht.

Das nötige Wissen hat er sich über die Jahre angeeignet. Von Beruf aus ist Alainpers eigentlich Elektroingenieur. Nach dem Studium arbeitete er in der Luftfahrt. Von dort wechselte er in ein Büro für Industriedesign. „Dieser Jobwechsel wirkte wie eine Art Initialzündung für mich. Die Industrie arbeitet mit sehr engen und strengen Vorgaben. Im Design ist es lockerer.“ Doch die

Pflichtenhefte dieser Branche schränkten ihn noch immer zu sehr ein. Der aus Zentralfrankreich stammende Ingenieur schrieb sich daher an der Kunsthochschule ein und machte sich nach dem Abschluss direkt selbstständig. „Ich habe bereits als Kind gerne Objekte geschaffen. Jetzt setzen nur noch die Technik und ich mir selbst die Grenzen.“

#### FREIE HAND VOM AUFTRAGGEBER

Von Anfang an habe er von seinen Auftraggebern meist freie Hand bekommen. Vieles sei realisiert worden, aber vieles auch nicht. „Die Achtziger waren bessere Zeiten, um große Objekte in die Tat umzusetzen.“ Heute arbeitet Alainpers mehr an kleineren Skulpturen für Privatpersonen, wie die aus einem groben, runden Kristallreifen geformte LED-Uhr „Blue Ice Block“. Das formschöne, in verschiedenen Blautönen schimmernde Objekt mit weißer Lichtdiode könnte als Essenz von Alainpers Designzielen herhalten: „Bei meiner Arbeit geht es mir um drei Punkte: Um die Schönheit des Objekts, die unbegrenzte Freiheit in der Gestaltung und um die Lebendigkeit, mit der ich die Zeit darstellen will.“

An der Wand gegenüber huscht wieder einmal ein Sekundenstrahl über die monochromen Wandbilder. Wann und in welchem der vier Bilder der nächste Lichtblitz auftaucht, weiß sein Erfinder selbst nicht. „Bei diesem Werk habe ich es so eingestellt, dass die Sekunden nach einem Zufallsprinzip zu sehen sind“, erklärt der Designer und lacht. Manchmal tritt eben auch die Zeit aus ihrem strengen Gerüst und genießt die Freiheit, nach der Alain Persouyre so lange gesucht hat. ■



# WASSER MARSCH NACH 58 TAGEN

Der Alzkanal ist die Lebensader des WACKER-Werks Burghausen, liefert er doch Kühlwasser und Strom aus Wasserkraft. Nach 100 Jahren wurde der Kanal jetzt zum ersten Mal komplett saniert. Seitdem schlummert im Kanalbett auch eine hausgemachte Innovation: der selbstfüllende Beton.



**E**s glich einer Operation am offenen Herzen“, erinnert sich Michael Stauber, einer der zuständigen Ingenieure für die Instandhaltung der Infrastruktur am WACKER-Standort Burghausen, zurück an die Sanierung des rund 17 Kilometer langen Alzkanals im Herbst 2016. Dieser ist die Lebensader des weltweit größten WACKER-Werks. „Wir nutzen das Wasser beispielsweise zur Kühlung unserer Chemieanlagen und können so 70 Prozent unseres Kühlbedarfs decken“, erklärt der Ingenieur. Und der Kanal liefert 10 Prozent der elektrischen Energie, die im Werk Burghausen verbraucht wird: Bevor sein Wasser in die etwa 60 Meter tiefer gelegene Salzach stürzt, passiert es die Wasserkraftanlage der Alzwerke. Das Höhengefälle zwischen Alz und Salzach – und damit die Möglichkeit, Strom aus Wasserkraft zu gewinnen – war sogar der Grund, warum WACKER sich 1916 für das abgelegene Burghausen als Standort für seine chemische Produktion entschieden hat. Noch heute ist die mittlere Jahresleistung der Alzwerke beeindruckend: Mit dem vom werkeigenen Wasserkraftwerk erzeugten 266 Millionen Kilowattstunden ließen sich etwa 90.000 Haushalte – eine mittelgroße Stadt – mit Strom versorgen. Falls nötig, liefert der Alzkanal auch Löschwasser für die Werksfeuerwehr. Auch die Hydranten des Standorts werden mit seinem Wasser gespeist.

„Nach fast 100 Jahren im Betrieb machten sich am Kanalbett, in Tunneln und an Bauwerken allerdings massive Alterserscheinungen bemerkbar“, erklärt WACKER-Ingenieur Stauber. Nicht nur Algen haben sich über die Jahrzehnte an den Betonwänden angesiedelt und die Fließgeschwindigkeit und damit die Leistungsfähigkeit des Kanals verringert. Auch die Bausubstanz hat stark unter Witterungseinflüssen gelitten. „In den letzten Jahrzehnten wurden die fast 100 Jahre alten Bauteile größtenteils nur lokal instandgesetzt. Lediglich vier Kilometer





2016 wurde der Alzkanal erstmals seit seiner Inbetriebnahme 1922 für die Sanierungsarbeiten komplett entleert und 58 Tage lang stillgelegt.

Der Alzkanal ist wichtige Lebensader in der Region – nicht nur als Energie- und Kühlwasserquelle. Bei seiner Abstellung wurden 3,8 Tonnen Fische in die Alz abgefischt und umgesiedelt.

des Gerinnes wurden bereits 1984 mit Asphalt ausgekleidet“, sagt Stauber. „Großflächige Betonabplatzungen, defekte Beschichtungen und verrottete Schalungsreste im Berg machten eine umfassende Sanierung dringend nötig.“

Für das Instandhaltungsteam und den gesamten WACKER-Konzern war die Alzkanal-Sanierung ein Mammutprojekt im Jahr 2016 – mit vielen Herausforderungen: Während der Bauphase musste der Kanal entleert und damit komplett abgestellt werden, aber der Industriebetrieb sollte störungsfrei weitergehen. Die Bauzeit war mit nur zehn Wochen extrem knapp bemessen. Insbesondere weil der Kanal während der knapp vierjährigen Planungsphase stets gefüllt war.

#### NEUE TECHNOLOGIE IM EINSATZ

Während Stauber und sein Team das große Ganze im Blick behalten mussten, beschäftigten sich Kollegen um den WACKER-Anwendungstechniker Klaus Bonin mit einer vergleichsweise kleinen Sanierungsfläche. „Dank der grundlegenden Erneuerung des Alzkanals bekamen wir vergangenes Jahr die Chance, eine ganz neue, von uns entwickelte Technologie einzusetzen und unter realen Bedingungen zu testen“, sagt Chemieingenieur Bonin. „Eine Fläche von etwa zwei Quadratmetern haben wir mit sogenanntem Self-Filling-Concrete-Compound, kurz SFCC, saniert.“ Solche selbstfüllenden Beton-

massen lassen sich nur mithilfe von polymeren Dispersionspulvern formulieren – das Spezialgebiet von Bonin und seinen Labormitarbeitern Peter Rauchberger und Christine Köster.

„Die Idee, eine selbstverfüllende Betonmasse zu entwickeln, kam aus Indonesien. Dort war man auf der Suche nach einer einfachen und schnell trocknenden Sanierungstechnologie, um kleinere Straßenschäden über Nacht zu reparieren“, erinnert sich der Chemieingenieur. „Meist steht nur ein kurzes Zeitfenster zur Verfügung, um Straßen zu sperren und den Betonbelag zu erneuern.“ Und diese Vorteile bieten maßgeschneiderte Trockenmörtel, die mit polymeren Dispersionspulvern modifiziert sind. Im Gegensatz zu herkömmlichem Beton, der bereits als fertig pumpbare Mischung aus Zement, Additiven und Gesteinskörnung zur Baustelle transportiert wird, funktioniert dieser in seiner Handhabung etwas anders: Die gewünschte Füllstoffkörnung, also Kiessteine oder Splitt, und das zementäre Bindemittel – in diesem Fall der Trockenmörtel – liegen getrennt vor. Auf der Baustelle werden die Steine zuerst auf dem vorbereiteten Straßenabschnitt ausgebreitet, der Trockenmörtel nach Vorschrift mit Wasser vermischt und dann über die Kiesschicht gegossen. „Die Masse füllt so die Lücken zwischen den Steinen auf und verbindet sie zu einem festen Betonbelag. Je nach Rezeptur bindet

„Wir hatten für die Sanierung 70 Tage veranschlagt und konnten bereits am 26. Oktober 2016, nach nur 58 Tagen, sagen: Wasser marsch!“

**Michael Stauber**, Ingenieur im Bereich Infrastruktur-instandsetzung bei WACKER

das System sehr rasch ab, auf Wunsch sogar in weniger als einer Stunde. Das können wir je nach Kundenwunsch punktgenau einstellen“, erklärt die Chemielaborantin Köster. „Weil Korn an Korn liegt, erhält man bereits nach kurzer Zeit einen hohen Verbund.“

Wichtig ist: Das Fließverhalten – also die Rheologie – des SFCC muss stimmen. Diese Aufgabe erfüllt das verwendete WACKER-Dispersionspulver VINNAPAS® 7016 F: „Wir bekommen damit eine ganz spezielle Rheologie



**7,5 Mio. m<sup>3</sup>**

Bei Vollwasser strömen 7,5 Millionen Kubikmeter Wasser pro Tag durch den Alzkanal. Das entspricht etwa dem dreifachen Volumen der Cheops-Pyramide.

**1922**

Zwischen 1916 und 1922 wurde der Alzkanal errichtet und im Dezember 1922 in Betrieb genommen.

**400**

Zu Spitzenzeiten waren 400 Arbeiter rund um die Uhr im Einsatz.

**58 Tage**

Der Alzkanal musste für die Sanierung 58 Tage komplett abgestellt werden. Geplant waren 70 Tage.

**2012**

Bereits im Juni 2012 wurde mit den Sanierungsplänen begonnen.

**3,8 t**

80 Personen arbeiteten 22 Stunden lang, um Fische im Gesamtgewicht von 3,8 Tonnen in die Alz umzusetzen.

**41 Mio. €**

Das Budget für die Sanierung betrug 45 Millionen Euro. Tatsächlich kostete die Instandsetzung nur 41 Millionen Euro.

**2 Tage**

Am 27. August 2016 begann die zweitägige Entleerung des Alzkanals.

**6.000**

Um die beiden Tunnel zu sanieren, wurden 6.000 Löcher gebohrt und 1,6 Millionen Liter Zement-Bentonit-Suspension unter Druck injiziert.

#### KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Klaus Bonin**  
Anwendungstechniker  
WACKER POLYMERS  
Tel.: +49 8677 83-8265  
klaus.bonin@wacker.com





Labormodell aus Gradientenbeton. Die Punkte auf dem Prüfkörper beschreiben die Dichte des jeweiligen Bauteils. Der SFCC ermöglicht es, ein Bauteil mit geringer (links) und hoher Dichte (rechts) in einem Schritt zu fertigen.

hin, die sich mit konventionell erhältlichen Fließmitteln nicht erreichen lässt“, erklärt Bonin. „Denn die flüssige Mischung darf weder zu langsam noch zu schnell durch die Steinchenstruktur laufen. Wenn die Formulierung in sich nicht stabil ist, sie zu früh stockt oder sich Luftblasen bilden, ist die eigentliche Funktionalität nicht gegeben – und die Stabilität des gesamten Betonbauteils ist gefährdet.“

#### RECYCLING MIT BETON

Ein Vorteil der neuen WACKER-Entwicklung: Wenn ausgebrochene Steine oder anderes festes Recyclingmaterial zerkleinert und mit dem SFCC versetzt wird, lässt sich das Baumaterial direkt wieder einbauen. „Weil sich unser modifizierter Trockenmörtel just in time vor Ort mit Wasser anmischen lässt, ist mit dem SFCC ein Recycling vor Ort möglich. Es müs-

sen so viel weniger neue Baustoffe transportiert werden“, sagt Köster.

Hinter der Produktfamilie VINNAPAS® verbirgt sich eine ganze Reihe von unterschiedlichen polymeren Dispersionen und sprühgetrockneten Pulvern. Sie liefern als Co-Bindemittel in zementären Trockenmörteln eine bessere Haftung, Flexibilität und Verarbeitbarkeit – und im Fall des SFCC hervorragende Verlaufseigenschaften. „Wir können damit sogar um die Ecke betonieren, was bislang nicht möglich war“, sagt Bonin und zeigt auf eine V-förmige Plexiglasröhre. Das hier eingesetzte harte, auf Vinylacetat basierende Dispersionspulver VINNAPAS® 7016 F bietet aufgrund seines besonderen rheologischen Profils optimale technische Eigenschaften in der Anwendung. Die WACKER-Experten haben die Formulierung des SFCC so ausgetüftelt, dass die Reibung zwischen den Zementteilchen sehr gering ist. Das erhöht die Beweglichkeit der Partikel, und die Mischung wird insgesamt sehr gut fließfähig.

Das zeigt sich auch im Laborversuch: Die mit einer Gesteinskörnung gefüllte V-förmige Röhre wird an einem Ende mit dem SFCC gefüllt. Der Feinbeton fließt langsam von der einen Seite bis zum Knick runter und steigt dann auf der anderen Seite wieder nach oben, sodass das komplette



Großer Vorteil der Self-Filling-Concrete-Technologie ist, dass damit schnell und kostengünstig große Flächen verfüllt werden können.

„Dank der grundlegenden Erneuerung des Alzkanals bekamen wir vergangenes Jahr die Chance, eine ganz neue, von uns entwickelte Technologie einzusetzen und unter realen Bedingungen zu testen.“

Klaus Bonin, Anwendungstechniker  
WACKER POLYMERS

V-Element rasch mit der selbstfüllenden Betonmasse ausgefüllt ist und dann aushärtet. Das bedeutet: Der Zement bindet durch das zugeetzte Wasser ab und es bilden sich lange, faserige Kristalle. Sie verhaken sich zu einem stabilen Geflecht, dem Zementstein, der nicht mehr in Wasser löslich ist. Dieser verbindet dann alle Bestandteile bis hin zu den größten Kieselsteinchen zu einem festen Körper.

Auch beim Aushärten spielt das polymere Dispersionspulver eine wichtige Rolle. „Zunächst reagiert der Zement mit dem Schutzkolloid und deaktiviert es“, erklärt WACKER-Expertin Köster. „Erst dann können die Polymerpartikel einen wasserfesten Film bilden. Es entstehen sogenannte Harzdomänen, die als zusätzliches Bindemittel den Zement verstärken.“ Im Gegensatz zu herkömmlichen Betonelementen bietet der SFCC einen weiteren großen Vorteil: Er ist nahezu schwindfrei, es tritt also keine Volumenänderung und Verkleinerung des Werkstücks auf. „In der Regel liegt die Schwindung von Beton bei etwa einem bis zwei Prozent. Je länger das Bauteil, desto größer ist der Effekt“, erklärt Bonin. „Weil bei unserem neuen Konzept Korn an Korn liegt, sind die gefüllten Zwischenräume in unserem Anwendungsbeispiel maxi-

mal einen Zentimeter lang – und entsprechend klein ist das Schwindverhalten. Es fällt also praktisch nicht ins Gewicht.“ So kann es auch nicht zu Spannungen oder Rissen im Bauteil kommen.

#### NEUE ANWENDUNGEN IM TEST

Die WACKER-Experten Bonin und Köster haben bereits viele Anwendungsideen für ihren SFCC. Eine steht in ihrem Labor: eine selbst hergestellte Gabione. Diese Steinkörbe werden in der Landschaftsarchitektur sowie im Straßen-, Wasser- und Wegebau zur Befestigung sowie als Sicht- und Lärmschutz eingesetzt. „Mit unserer Anwendung können wir auf den Drahtkorb verzichten und die gewünschte Steinchenstruktur bleibt dennoch erhalten. Wir brauchen lediglich eine Form, die sich im Anschluss wieder entfernen lässt“, sagt Bonin. Für Urban Mining, bei dem Bauschutt dicht besiedelter Städte direkt vor Ort wieder für Bauzwecke hergenommen wird, eignet sich der SFCC ebenso wie für sogenannten Gradientenbeton. Dabei werden leichte Elemente wie Blähton in den Beton integriert, sodass unterschiedliche Dichten entstehen und nachhaltiger gebaut werden kann. Die beiden Experten sind sich einig: „Mit dem SFCC haben wir sozusagen einen Rohdiamanten in der Hand, mit dem noch viele innovative Bauanwendungen möglich sind.“

Mittlerweile wird der SFCC vom Wasser des Alzkanals umspült und stellt seine Stabilität unter Beweis. Das Mammutprojekt Alzkanalsanierung ist beendet – bereits viel früher als geplant. „Wir hatten für die Sanierung 70 Tage veranschlagt und konnten bereits am 26. Oktober 2016, nach nur 58 Tagen sagen: Wasser marsch!“, erklärt WACKER-Ingenieur Stauber. „Das Team von internen und externen Kräften hat hervorragend zusammengearbeitet. Jede Minute wurde genutzt und alle Beteiligten waren extrem engagiert.“ Binnen eines Tages war der Alzkanal mit Wasser gefüllt und die Lebensader des WACKER-Werks wieder komplett hergestellt – bis zur nächsten Sanierung in ferner Zukunft. ■



Die SFCC-Technologie wurde im WACKER Labor entwickelt und getestet.

#### MEHR

Während der Bauphase wurde ein Tagebuch mit Text, Bildern und Videoaufnahmen geführt.

[https://www.wacker.com/cms/de/wacker\\_group/wacker\\_facts/sites/burg-hausen/alzkanal.jsp](https://www.wacker.com/cms/de/wacker_group/wacker_facts/sites/burg-hausen/alzkanal.jsp)



Messung der Nano-Shore-Härte eines ungetemperten Trinksaugers aus ELASTOSIL® LR 5040. Das neue Flüssigsilicon bietet Eigenschaften, wie sie Standard-siliconkautschuke in der Regel erst nach einer thermischen Nachbehandlung besitzen.

## PRODUKTIVER OHNE TEMPERN

Werden Trink- und Beruhigungssauger, Dosierventile für Ketchup-Flaschen oder Dichtungen für medizinische Geräte aus konventionellen Siliconkautschuken hergestellt, können erst durch eine Hitzenachbehandlung die erforderlichen gesetzlichen Anforderungen erreicht werden. Mit einer neuen Generation von Flüssigsiliconen wird dieser aufwendige Prozessschritt für viele Spritzgießartikel obsolet.



Trinksauger müssen auch dann standhalten, wenn Kleinkinder mit ihren Milchzähnen kraftvoll zubeißen. Im Beißttest nach EN 14350-1 wird genau dies simuliert: Ein zuvor angeritzter Trinksauger muss zehn Sekunden lang einer Zugbelastung von 9,5 Kilogramm standhalten.



**F**lüssigsiliconkautschuke – eine noch recht junge Werkstoffklasse – haben sich fest auf dem Markt etabliert. Sie werden im vollautomatisierten Spritzgießverfahren zu Formteilen verarbeitet. Auf diese Weise lassen sich Siliconartikel in großen Stückzahlen herstellen – schnell, effizient und in hoher Präzision.

In einigen Fällen müssen die Verarbeiter die spritzgegossenen Formteile tempern. Dazu werden die Formteile bei Temperaturen bis 200 Grad Celsius in einem gut belüfteten Ofen

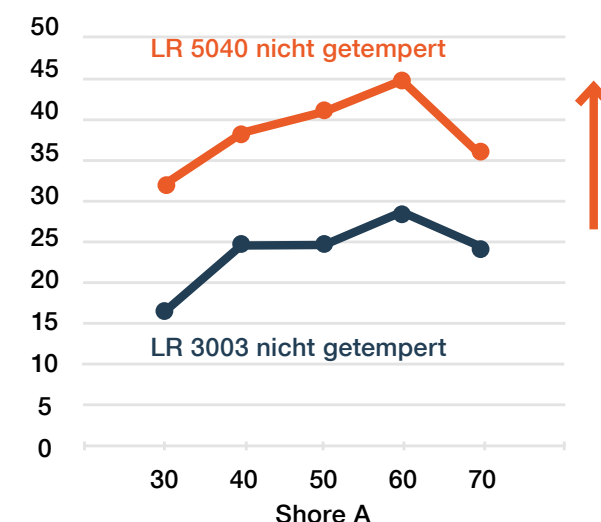
für mehrere Stunden ausgeheizt. Diese thermische Nachbehandlung (siehe Kasten Seite 84) verbessert die mechanischen Eigenschaften des Elastomers und sorgt dafür, dass flüchtige Siliconbestandteile entfernt werden, die als Nebenprodukte bei der Herstellung der Siliconpolymere entstehen.

Tempern erfolgt aus regulatorischen Gründen besonders bei Siliconartikeln, die im Baby-care-, Lebensmittel- oder Medizinbereich zum Einsatz kommen. In den ersten beiden Fällen darf der Flüchtigengehalt höchstens 0,5 Pro-

zent betragen. Diesen Grenzwert nennen die Empfehlung XV. Silicone des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR), das französische Dekret vom 25. November 1992 oder die Schweizer Bedarfsgegenständeverordnung 817.023.21 und die für die Säuglings- und Kleinkind-Trinksaugausstattung geltende Norm EN 14350-2 sowie die Norm EN 1400, die für Beruhigungssauger gilt. Als Maß für den Flüchtigengehalt wird in den Regularien der Gewichtsverlust herangezogen, den die Siliconartikel bei einer genau festgelegten Hitzebehandlung (in vielen Fällen

ELASTOSIL® LR 5040 (orange Kurve) besitzt im ungetemperten Zustand einen deutlich höheren Weiterreißwiderstand als Standardflüssigsiliconkautschuke (blaue Kurve). Spritzgussteile aus ELASTOSIL® LR 5040 müssen daher zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften nicht mehr thermisch nachbehandelt werden.

#### WEITERREISSWIDERSTAND / N/mm<sup>[a]</sup>



verarbeiter ihre Produktivität erheblich steigern“, erklärt Claudia Berghammer, Marketing-Managerin für Siliconkautschuke bei WACKER SILICONES.

Das Tempern der Vulkanisate ist für den Siliconverarbeiter auch deshalb so aufwändig, weil es – anders als das Spritzgießen und das Verpacken der Artikel – noch weitgehend manuell abläuft. Das Befüllen und Entleeren der Temperöfen geschieht meist per Hand, das Ausheizen der Siliconteile selbst dauert oft mehrere Stunden. Somit unterbricht das Tempern die Prozesskette und begrenzt die Fertigungskapazität.

Dr. Thomas Frese, Leiter des Technischen Marketings, und sein Team verfolgten daher das Ziel, den Siliconverarbeitern diesen aufwändigen Prozessschritt zu ersparen. Auf der Grundlage einer bei WACKER SILICONES neu entwickelten Produkttechnologie und eines neuartigen Formulierungskonzepts entwickelte Dr. Frese mit seinem Team die Flüssigsiliconkautschuk-Reihe ELASTOSIL® LR 5040. Die daraus im Spritzgießprozess hergestellten Siliconelastomerartikel erreichen bereits im ungetemperten Zustand sehr gute mechanische Eigenschaften und erfüllen hinsichtlich des

Restgehaltes flüchtiger Substanzen die erwähnten Anforderungen für sensitive Anwendungen. Für den Verarbeiter sind das gute Nachrichten. Das bei bestimmten Anwendungen notwendige Tempern ist in vielen Fällen künftig nicht mehr erforderlich (siehe Kasten Seite 84). „Mit ELASTOSIL® LR 5040 wird neben einer nicht unerheblichen Kosteneinsparung eine unterbrechungsfreie und durchgehend vollautomatisierte Fertigung möglich, die bei Bedarf auch vollständig im Reinraum erfolgen kann“, betont Dr. Thomas Frese.

#### AUF HERZ UND NIEREN GEPRÜFT

Die WACKER-Entwickler prüften die verschiedenen Härtevarianten der neuen ELASTOSIL®-LR 5040-Reihe eingehend hinsichtlich ihrer Verarbeitungs- und Bauteileigenschaften. Im Mittelpunkt stand dabei die Frage, ob die Vulkanisate die hochgesteckten Ziele erreichen.

„Wir haben die neue Produktreihe im Spritzgussverfahren auf Herz und Nieren geprüft und unsere internen Ergebnisse zeigen, dass sich die Flüssigsilicone hervorragend verarbeiten lassen“, betont Klaus Wenzels, Leiter des Spritzgießtechnikums bei WACKER



SILICONES in Burghausen. Zur Verfügung stehen derzeit Härtegrade von 30 bis 70 Shore A, darunter auch die im Babycare-Bereich vielseitig einsetzbare Type der Shore-A-Härte 45. Anders als bei konventionellem Silikonkautschuk beziehen sich die angegebenen Härtegrade auf den ungetemperten Zustand. Sie werden bei ELASTOSIL® LR 5040 mit einer besonders engen Toleranz von  $\pm 3$  Shore-A-Punkten erreicht. Somit kann der Verarbeiter hinsichtlich der Härte sehr präzise auf die Anforderungen seiner Kunden reagieren.

Die Überprüfung des Flüchtigengehalts erfolgte in der WACKER-Anwendungstechnik über Gewichtsverlustmessungen zunächst nach der vom BfR für Lebensmittelanwendungen empfohlenen Methode. Dabei wurden Untersuchungen an Proben aus ungetemperten, zwei Millimeter dicken Prüfplatten durchgeführt. Der Gewichtsverlust lag bei allen Typen unter 0,4 Prozent und unterschritt somit deutlich die 0,5-Pro-

zent-Grenze. Auch bei den Untersuchungen nach EN 14350-2, die für Säuglings- und Kleinkind-Trinkausstattung gilt, betrug der Gewichtsverlust weniger als 0,4 Prozent.

#### DEFINIERTER OBERGRENZE

Für Silicone, die in sensiblen Anwendungen eingesetzt werden, sind in etlichen Gesetzen und Normen auch Obergrenzen für extrahierbare oder migrierbare Bestandteile genannt. Vorgaben dazu finden sich etwa in der Verordnung CFR 21 § 177.2600 der US-amerikanischen Food and Drug Administration (FDA), im Abschnitt 3.1.9 der europäischen Pharmacopoeia und in der BfR-Empfehlung XV. Silicone sowie in der Gesetzgebung einiger europäischer Mitgliedsstaaten. Auch diese Anforderungen erfüllt ELASTOSIL® LR 5040 im ungetemperten Zustand. Zudem sind die ungetemperten Vulkanisate der neuen Flüssigsilicone

Dr. Thomas Frese, Leiter Technisches Marketing im Team Rubber Solutions im WACKER SILICONES, und Julia Demmelhuber zeigen einen Trinksauger der aus ELASTOSIL® LR 5040 gefertigt wurde.



# 9,5 Kilogramm

So hoch ist die Zugbelastung, der ein Sauger bei einem simulierten Beißttest zehn Sekunden lang standhalten muss.



biokompatibel nach den Vorgaben der amerikanischen Pharmacopoeia (USP) Class VI und der Norm ISO 10993.

Den Anspruch der neuen Flüssigsilicone, außerordentlich rein zu sein, unterstreicht auch ihr optisches Erscheinungsbild: Sie sind transluzent und schimmern zartblau. Die aus ihnen hergestellten Formteile hinterlassen einen besonders hochwertigen und sauberen Eindruck. Die unerwünschte Vergilbung, wie sie teilweise bei konventionellen, getemperten Flüssigsiliconartikeln bei Lagerung beobachtet werden kann, konnte bei der neuen Typenreihe auf ein Minimum reduziert werden.

Hohe Anforderungen bestehen in vielen sensiblen Anwendungen insbesondere auch hinsichtlich der mechanischen Eigenschaften. Bei Trink- und Beruhigungssaugern, Beißringen und anderen Babycare-Artikeln etwa muss das Silicon so beschaffen sein, dass Säuglinge oder Kleinkinder es nicht schaffen, kleine Stückchen von den Artikeln abzubeißen.

#### EXZELLENTER WEITERREISSWIDERSTAND

Babycare-Artikel können diese erforderliche Beißfestigkeit nur dann erreichen, wenn das Material entsprechend hoch weiterreißfest

#### KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Dr. Thomas Frese**  
Leiter Technisches Marketing  
Rubber Solutions  
Tel.: +49 8677 83-4947  
thomas.frese@wacker.com



ist. Kleinere Risse dürfen sich nicht vergrößern, wenn der Gummi beansprucht wird. „Auch hier können unsere neuartigen Flüssigsiliconkautschuke punkten“, unterstreicht der für die Produktentwicklung zuständige Chemiker Dr. Thomas Frese: Vulkanisate aus ELASTOSIL® LR 5040 besitzen bereits im ungetemperten Zustand Weiterreißwiderstände von bis zu 45 Newton pro Millimeter (gemessen nach ASTM D 624 B). Derartige Werte erreichen konventionelle Flüssigsilicone üblicherweise erst nach dem Tempern. Beispiel: Ein vernetztes Silicon aus ELASTOSIL® LR 3003 mit einer Härte von 50 Shore A besitzt im ungetemperten Zustand einen Weiterreißwiderstand von 24 Newton pro Millimeter. Nach vierstündigem Tempern bei 200 Grad Celsius steigt der Wert auf 30 Newton pro Millimeter. Das gleiche Siliconteil aus ELASTOSIL® LR 5040 mit der gleichen Härte erreicht dagegen ohne thermische Nachbehandlung bereits 40 Newton pro Millimeter.

#### HOCHKERBFESTE TYPEN

Dr. Thomas Frese und sein Team gaben sich damit aber nicht zufrieden. Sie wollten auch wissen, wie sich das neue Silicon in ausgewählten Babycare-Anwendungen verhält. Dazu unterzogen sie spritzgegossene Trinksauger aus ELASTOSIL® LR 5040 einem simulierten Beißtest nach EN 14350-1: Die Sauger werden zunächst auf definierte Weise angeritzt und anschließend in Längsrichtung gedehnt. Dabei müssen die Sauger zehn Sekunden lang einer Zugbelastung von 9,5 Kilogramm standhalten. In diesen WACKER-internen Tests schnitten ungetemperte Sauger aus der 45- und 50-Shore-A-Type besonders gut ab; hier gab es keine Ausfälle bei den Beißtests mit der eingesetzten Saugergeometrie. Im Gegenteil: In einigen Fällen erreichten die neuen Typen sogar bessere Ergebnisse als marktübliche hochkerbfeste LSR-Produkte, die anschließend getempert werden.

„Mit ELASTOSIL® LR 5040 wird neben einer nicht unerheblichen Kosteneinsparung eine unterbrechungsfreie und durchgehend vollautomatisierte Fertigung möglich, die bei Bedarf auch vollständig im Reinraum erfolgen kann.“

Dr. Thomas Frese, Leiter Technisches Marketing, WACKER SILICONES

ELASTOSIL® LR 5040 überzeugt auch in anderer Hinsicht. Die stark dehnbaren, elastischen Vulkanisate sind bereits im ungetemperten Zustand „schnappig“. Das bedeutet: Fällt die verformende Belastung weg, nimmt ein verformter Artikel innerhalb von Sekundenbruchteilen wieder seine ursprüngliche Gestalt an. ELASTOSIL® LR 5040 eignet sich auch für die Herstellung von Schlitzventilen, wie sie etwa in Anti-Kolik-Ventilen von

Baby-Trinkflaschen benötigt werden. Auch ungetempert bleiben die Schlitzte unter Standardbedingungen offen. Vulkanisate konventioneller Flüssigsilicone neigen im Gegensatz dazu im ungetemperten Zustand zu einem Zusammenwachsen der Schnittflächen, was die Ventile in ihrer Funktion beeinträchtigt. Erfahrungen haben gezeigt, dass mit ELASTOSIL® LR 5040 dieser Effekt deutlich abgemildert werden kann. ■

#### TEMPERN

In den Materialwissenschaften steht der Begriff „Tempern“ allgemein für die Hitzebehandlung eines Werkstoffs, durch die er seine Grundeigenschaften erhält. Dies gilt auch für Silicone.

Getemperte Siliconformteile sind in technischer Hinsicht in der Regel ungetemperten Artikeln überlegen. In den Vulkanisaten von additionsvernetzenden Siliconkautschuken, zu denen auch die Flüssigsiliconkautschuke gehören, baut das Tempern überschüssigen Vernetzer ab, verbessert die Anbindung der Füllstoffe und entfernt niedermolekulare Restbestandteile. Nach dem Tempern besitzen Silicone in vielen Fällen eine etwas höhere Härte, einen deutlich verbesserten Weiterreißwiderstand und einen niedrigeren Druckverformungsrest. Als Standardverfahren hat sich das vierstündige Tempern der Siliconartikel bei 200 Grad Celsius in einem speziell für diesen Zweck konstruierten Ofen mit entsprechend hohem Luftdurchsatz etabliert. Weil die gesamte Luftmenge, die den Ofen durchströmt, auf 200 Grad Celsius erhitzt werden muss, ist das Tempern mit einem hohen Energieaufwand verbunden und damit kostenintensiv.

# „Vollautomatisierte Prozesse“

WACKER-Manager Christian Gimber über den Trend zu Flüssigsiliconkautschuken, die sich ohne Tempern verarbeiten lassen

**In vielen Anwendungen gelten Flüssigsiliconkautschuke heute als unverzichtbar. Für welche Anwendungsgebiete sind sie besonders interessant?**

Flüssigsiliconkautschuke – auch Liquid Silicone Rubber (LSR) genannt – erlauben die kostengünstige Massenproduktion von Siliconartikeln, wobei auch sehr feinteilige, kompliziert geformte Bauteile in hoher Präzision gefertigt werden können. Es gibt sie in allen Farben, auch hochtransparente Typen stehen zur Verfügung. Dies alles macht Flüssigsilicone besonders interessant für Anwendungen in der Medizintechnik und in der Automobilindustrie.

**Welche Trends sehen Sie bei den Flüssigsiliconen?**

Die LSR-Verarbeiter stehen zunehmend unter dem Druck, ihre Produktivität und Kosteneffizienz weiter zu steigern. Ganz oben steht bei ihnen daher der Wunsch nach einem schlanken und vollständig automatisierten Fertigungsprozess. Dem steht derzeit vor allem der Prozessschritt des Temperns entgegen. Die Zukunft gehört deshalb Flüssigsiliconen, die sich ohne Tempern verarbeiten lassen. Darüber hinaus wachsen die Anforderungen an die Produktqualität. Verarbeiter erwarten zunehmend, dass die Produktspezifikationen mit äußerst geringen Toleranzen erreicht werden, auch von Charge zu Charge. Immer noch ungebrochen ist auch der Trend zu maßgeschneiderten Spezialprodukten für besondere

Anforderungen, beispielsweise in der Autoindustrie oder Medizintechnik.



Christian Gimber leitet die Geschäftseinheit Engineering Silicones bei WACKER.

**Im Rahmen eines Produkt-Upgrades wird WACKER den Flüchtigengehalt seines LSR-Portfolios weiter absenken. Können Sie uns erläutern, warum WACKER dieses Produkt-Upgrade durchführt?**

Sowohl die gesetzlichen als auch die industriellen Anforderungen an die Rohstoffindustrie steigen stetig. So werden immer strengere Vorschriften erlassen, gerade auch den Anteil flüchtiger Bestandteile betreffend. Das ist eine Herausforderung für die gesamte Chemiebranche und betrifft auch die Flüssigsiliconkautschuke. Hier wird dieser Trend im Wesentlichen vom Babycare- und Lebensmittelmarkt getrieben, aber ebenso von der Automobilindustrie. Zusätzlich

hat die Reduktion von flüchtigen Bestandteilen positive Effekte auf die Eigenschaften von Spritzgussartikeln aus Flüssigsiliconkautschuken. Wir haben daher entschieden, unser LSR-Produktportfolio zu optimieren und den Gehalt an flüchtigen Substanzen signifikant zu reduzieren. Dank modernster Produktionstechnologien, die zum Einsatz kommen, sind wir in der Lage, weit über gesetzliche Vorgaben hinauszugehen. Damit stellen wir uns den wachsenden Anforderungen und unsere Kunden profitieren gleich in mehrfacher Hinsicht davon.

**Auch die neue Produktreihe ELASTOSIL® LR 5040 zeichnet sich dadurch aus, dass sie weniger flüchtige Substanzen enthält. Was unterscheidet sie von anderen Produkten? Was war der Grund für die Neuformulierung?**

Im Babycare- und Lebensmittelbereich gelten besonders strenge Vorgaben bezüglich der eingesetzten Materialien. Spritzgussteile aus unserem Flüssigsiliconkautschuk erfüllen bereits heute die Grenzwerte, aber nur wenn entsprechend getempert wird. Viele Kunden möchten aber darauf verzichten, denn die thermische Nachbehandlung ist arbeits- und kostenintensiv und senkt die Produktivität des gesamten Herstellungsprozesses. Aus diesem Grund haben wir ELASTOSIL® LR 5040 entwickelt. Die Serie steht für eine neue Generation besonders gut entflüchtigter Flüssigsiliconkautschuke, die auch beim Einsatz in sensiblen Bereichen nicht mehr thermisch nachbehandelt werden muss. Das ermöglicht schlanke Prozesse und eine sehr effiziente vollautomatische Fertigung, was für unsere Kunden ein großer Vorteil ist.



ELASTOSIL® R plus 4350/55 ist in Kombination mit Hitzestabilisatoren langzeithitzeständig bis 300 Grad Celsius und verkraftet kurzzeitig sogar 400 Grad Celsius. Es eignet sich daher unter anderem für Türprofil dichtungen in Backöfen.

## GUT IN FORM – BEI 300 GRAD

Hitzebeständige Elastomere werden in alltäglichen Gebrauchsgegenständen immer wichtiger – vor allem im Haushalt. WACKER reagiert auf die steigende Nachfrage mit einem neuen additionsvernetzenden Festsiliconkautschuk, der hinsichtlich seiner Temperaturbeständigkeit die Grenze des Machbaren markiert.





Dr. Christian Anger, Leiter eines anwendungstechnischen Labors für Siliconkautschuke, bei WACKER in Burghausen, wählt aus einer Reihe von Prüfkörpern aus, die auf ihre Hitzebeständigkeit getestet werden sollen.

ELASTOSIL® R plus 4350/55 überstehen auch dann Temperaturen von bis zu 300 Grad Celsius, wenn sie mehrere Tage der Hitze ausgesetzt sind“, sagt Dr. Christian Anger, der als Leiter des Technischen Marketings die Entwicklung dieser Silicontype bei WACKER verantwortet hat. „Ihre mechanischen Eigenschaften bauen im Vergleich zu Standard-siliconelastomeren wesentlich geringer ab“, betont Dr. Anger. „Sie versprechen weniger und sind trotz einer Belastung von 300 Grad Celsius über 150 Stunden hinweg noch elastisch.“

#### LEBENSMITTELVERTRÄGLICHE SILICONE

ELASTOSIL® R plus 4350/55 vernetzt durch eine platin-katalysierte Additionsreaktion und lässt sich mittels Extrusion sehr gut zu Schläuchen oder Profilen verarbeiten. Weil bei der Vernetzung keine geruchs- oder geschmacksbeeinträchtigenden Spaltprodukte entstehen, zeigt die Industrie wachsendes Interesse an solchen hitzebeständigen Festsiliconen. Das gilt insbesondere für Anwendungen im Lebensmittelbereich, wofür sich getemperte Vulkanisate aus ELASTOSIL® R plus 4350/55 ebenfalls eignen. Diese erfüllen alle einschlägigen Vorschriften des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR) und der US-amerikanischen Food and Drug Administration (FDA) und gelten somit als lebensmittelverträglich.

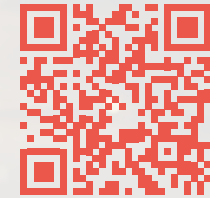
ger und während zunehmend längerer Phasen Temperaturen von 300 Grad Celsius standhalten“, sagt Dr. Martin Bortenschlager, der bei WACKER SILICONES als Senior Marketing Manager für die Vermarktung von Siliconelastomeren zuständig ist. „Organische Gummis schlapp und sind deshalb solchen Einsatzbedingungen nicht gewachsen.“ Selbst konventionelle Siliconelastomere stoßen an ihre Grenzen, wenn sie nicht mithilfe von geeigneten Hitzestabilisatoren dafür ausgelegt sind.

WACKER hat deshalb einen Festsiliconkautschuk entwickelt, der im Zusammenspiel mit entsprechenden Hitzestabilisatoren auch über längere Zeiträume hohen Temperaturen widersteht. „Endlosprofile und Schläuche aus

**D**ie Hersteller von Haushaltsgeräten registrieren eine immer stärker steigende Nachfrage nach Backöfen, die mehr können. So werden Geräte immer beliebter, die viele Funktionen vereinen und zum Beispiel zusätzlich eine Mikrowelle oder einen Dampfgarer integriert haben oder sich selbst reinigen. All das erfordert aber auch leistungsstärkere Dichtungen, die der außergewöhnlichen Hitzebelastung standhalten. Denn bereits im Standardbetrieb erreichen diese Öfen bis zu 250 Grad Celsius Backleistung.

#### STABIL BEI GROSSER HITZE

Damit nehmen auch die Anforderungen an die Hitzebeständigkeit der Werkstoffe zu. „Gummielastische Bauteile etwa müssen immer häufi-



PODCAST



Besonders hitzebeständige Siliconkautschuke sind aus das Thema eines Podcasts: [www.wacker.com/podcast](http://www.wacker.com/podcast)



# 300 °C

Auch dieser Temperatur hält ELASTOSIL® R plus 4350/55 für einige Stunden stand.

Neben der hohen Hitzebeständigkeit sind Dichtungen im Backofen auch anderen Einflüssen ausgesetzt. Sie müssen zusätzlich gegen Fettspritzer, herabtropfende Braten- oder Obstsaft und übergelaufene Speisereste resistent sein.

Durch eine aufwändige Konstruktion sind die Backofentüren und angrenzende Flächen vor der Hitze und Speiseresten weitgehend geschützt. Trotzdem lässt es

sich nicht vermeiden, dass die Profildichtung zwischen dem Garraum des Backofens und der Ofentür während des Betriebs gelegentlich verschmutzt und sich zudem stark erhitzt. An einigen Stellen kann die Dichtung kurzzeitig bis zu 400 Grad Celsius heiß werden – für klassische Elastomere ist das bereits zu viel.

Daher verwenden Backofenhersteller bislang meist eine schlauchförmige Dichtung aus

gewebter Glasfaser, die im Innern mit einem Drahtgeflecht verstärkt ist. Das Geflecht stützt die Schlauchseele ab und verleiht der Dichtung das notwendige Rückstellvermögen. Zwar verkraften beide Materialien prinzipiell die während des Betriebs auftretenden sehr hohen Temperaturen. Dennoch altern solche Dichtungen im alltäglichen Gebrauch recht schnell. Das Drahtgeflecht leiert durch das wiederholte Öffnen und Schließen der



Backofentür allmählich aus und verliert dadurch seine stützende Wirkung.

#### ALTERNATIVE ZU GLASSEIDE

Das Glasseidengeflecht wiederum nimmt beim Backen und Garen Fettdämpfe auf, die beim Abkühlen kondensieren. Im Laufe der Zeit werden die Ablagerungen ranzig und verharzen. Dadurch verhärtet sich das Geflecht, die Dichtung wird brüchig. Da sich

Glasseidendichtungen nur schwer reinigen lassen, leidet mit der Zeit auch das Aussehen. Eine technisch hochwertige Alternative zu Glasseidendichtungen stellen Türprofilabdichtungen aus ELASTOSIL® R plus 4350/55 dar. „Sie trotzen den Temperaturen während des Betriebs und sind auch resistent gegen Fettdämpfe“, betont Marketing-Manager Dr. Martin Bortenschlager. Tests zeigen außerdem, dass Siliconprofile die Wärme besser isolieren als

Dichtungen aus Glasseide. „Davon profitiert der Backofenbesitzer doppelt“, argumentiert Dr. Martin Bortenschlager. „Die Ofentür wird weniger heiß und der Backofen verliert weniger Hitze, was den Energiebedarf beim Backen und damit auch die Stromkosten senkt.“

#### INTEGRIERTE DAMPFGARFUNKTION

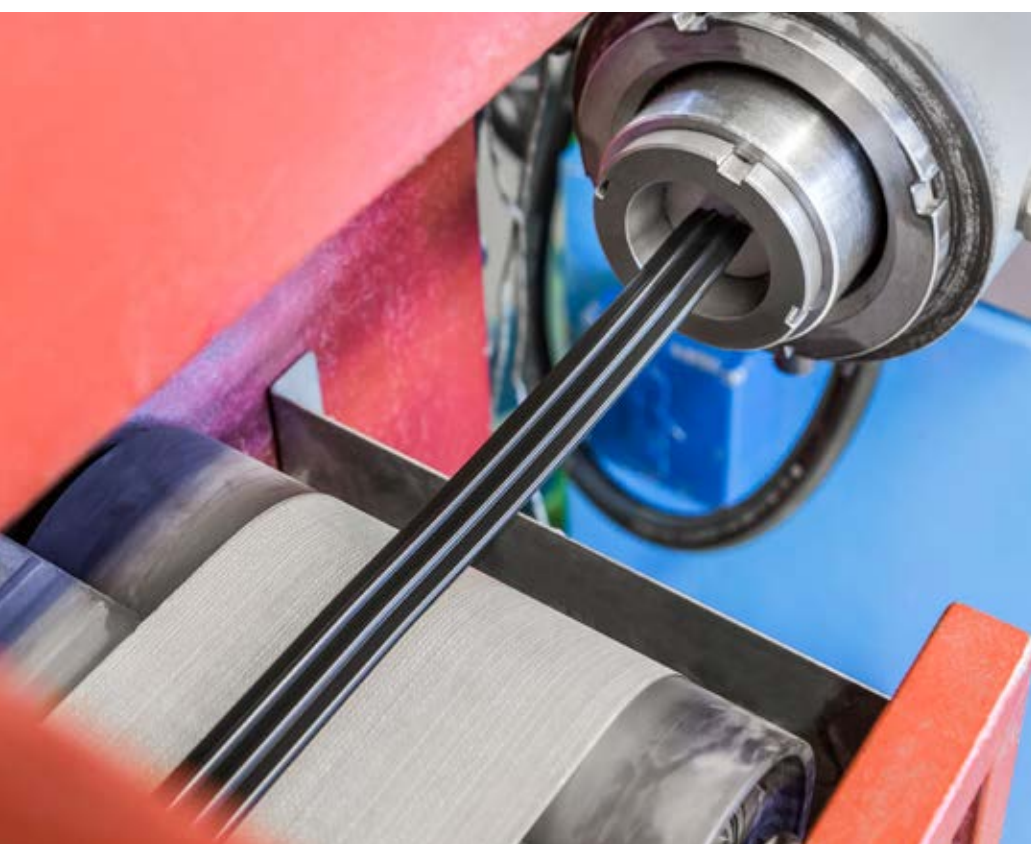
Immer häufiger wünschen sich Verbraucher auch Backöfen mit integrierter Dampfgarfunktion. Solche Geräte vereinen die Vorteile des Dampfgarens – etwa die Möglichkeit, Gemüse besonders schonend zuzubereiten – mit den Möglichkeiten klassischer Backöfen. Auch das Dampfgaren ist für Silcondichtungen eine Herausforderung: Durch den heißen Wasserdampf können die Polymerketten der Silicone gespalten werden. Folge: Elastizität und Festigkeit des Elastomers leiden.

Auch hier kann das neue Festsilicon eine Verbesserung bringen. In Testreihen wurden Dichtungen aus ELASTOSIL® R plus 4350/55 bei 250 Grad Celsius heißem Wasserdampf ausgesetzt. Das Ergebnis: Auch nach 28 Tagen besaßen die Silcondichtungen eine Reißdehnung von über 100 Prozent und einen Anstieg in der Shore A kleiner als 15 Prozent.

#### HITZESTABILISATOR NÖTIG

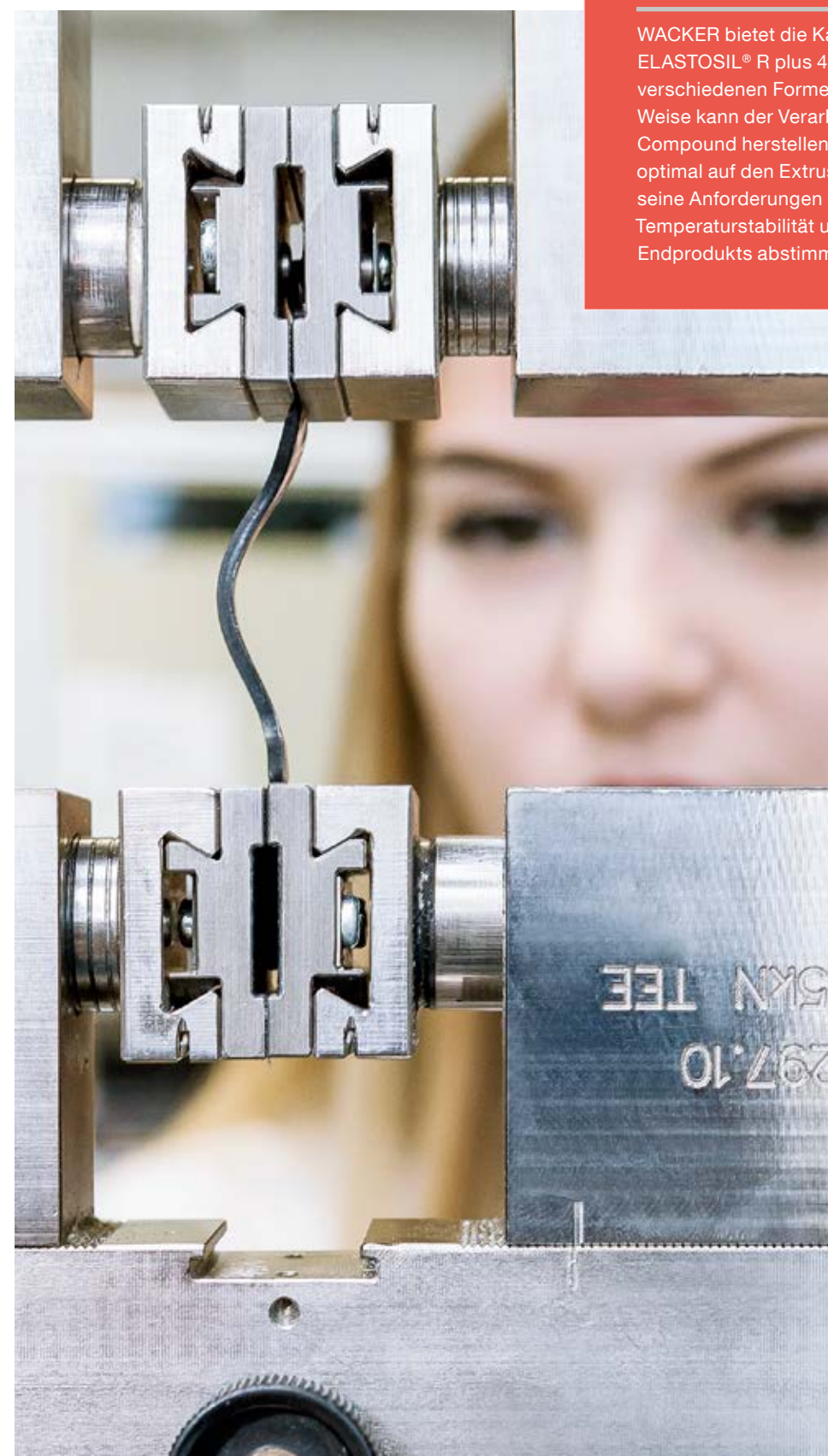
Um eine möglichst hohe Hitzebeständigkeit zu erreichen, muss ein geeigneter Hitzestabilisator in die farblose, transluzente Basis-Kautschukmischung eingemischt werden. Die maximale Temperaturbelastung, die das Silicon verkraftet, hängt vom ausgewählten Hitzestabilisator und seiner Einsatzmenge ab. Auch die Farbe des Vulkanisats wird durch die Auswahl des Additivs bestimmt. Ausgerüstet mit dem rußbasierten Hitzestabilisator ELASTOSIL® AUX H3 verkraftet ELASTOSIL® R plus 4350/55 beispielsweise Temperaturen von 300 Grad Celsius wesentlich besser als

Extrusion eines Dichtungsprofils aus dem neuen Festsiliconkautschuk ELASTOSIL® R plus 4350/55: Schläuche und Profile aus dem neuen Silicon sind extrem hitzebeständig und behalten selbst bei hohen Temperatureinwirkungen lange ihre elastischen Eigenschaften.



#### GRÖSSTMÖGLICHE FLEXIBILITÄT

WACKER bietet die Kautschukmischung ELASTOSIL® R plus 4350/55 in verschiedenen Formen an. Auf diese Weise kann der Verarbeiter sein eigenes Compound herstellen und dieses optimal auf den Extrusionsprozess und seine Anforderungen hinsichtlich der Temperaturstabilität und der Farbe des Endprodukts abstimmen.



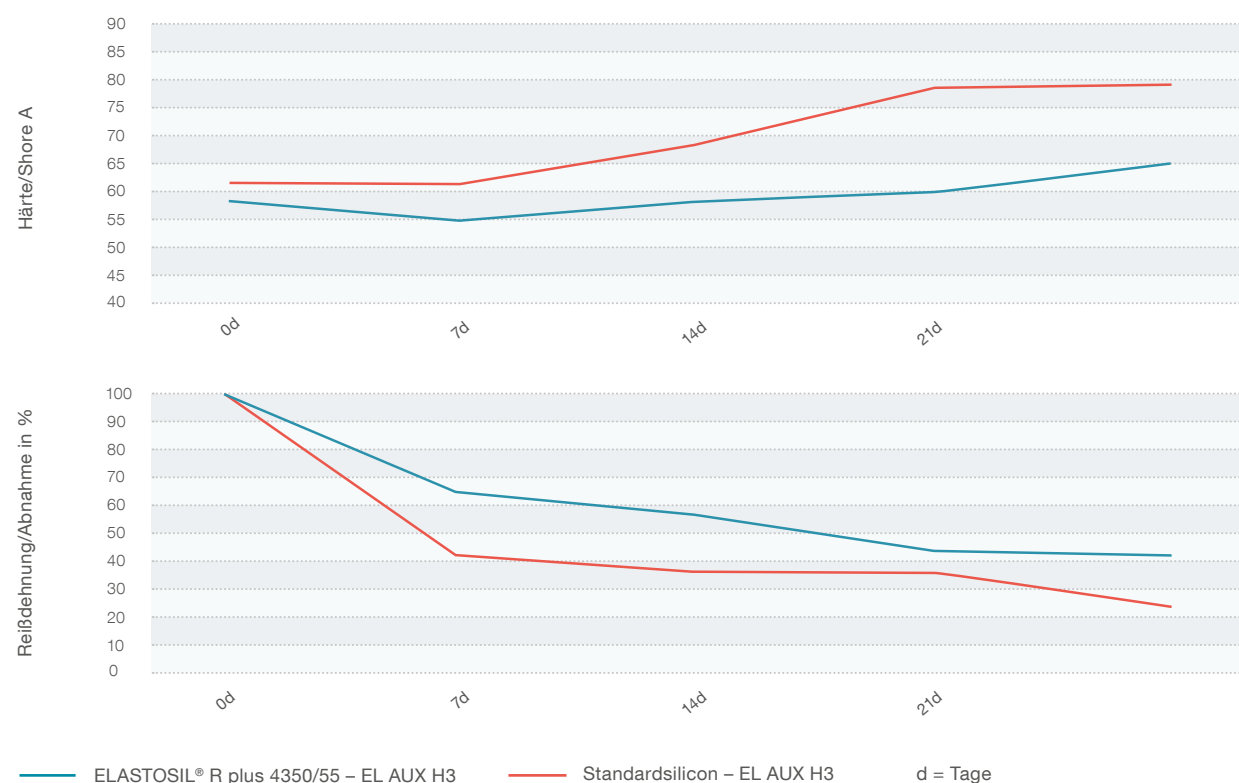
hitzebestimmte Standardsilicone. Auch bei einer mehrtägigen Hitzebelastung ist die neue Type hinsichtlich ihrer mechanischen Eigenschaften anderen Siliconen überlegen.

„Unser neues Produkt markiert hinsichtlich der Hitzebeständigkeit die Grenze dessen, was bei additionsvernetzenden Festsiliconen derzeit technisch machbar ist“, betont Entwicklungsleiter Dr. Christian Anger. „Dies belegen auch Messungen in unserem Labor.“ Dafür wurden Vulkanisate aus ELASTOSIL® R plus 4350/55 2.000 Stunden lang Temperaturen über 220 Grad Celsius ausgesetzt, wobei die Temperatur schrittweise bis auf 300 Grad Celsius erhöht wurde. Vor beziehungsweise nach der Heizphase wurden

Der Zugtest zeigt, dass ELASTOSIL® R plus 4350/55 hinsichtlich seiner mechanischen Eigenschaften auch nach der Hitzealterung noch der anderer Silicone deutlich überlegen ist.



## MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN NACH ADDITIVER LAGERUNG VON 650 STUNDEN BEI VERSCHIEDENEN TEMPERATUREN



Tests bei 275 Grad Celsius über einen Zeitraum von 650 Stunden zeigen einen Anstieg in der Härte von 8 Shore A. Ein additionsvernetzendes, hitzestabilisiertes Standardsilicon im Vergleich zeigt einen Anstieg in der Shore A von 18. Auch der Abfall in der Reißdehnung ist bei hitzestabilisierten Standardsiliconen signifikant größer. Hier beträgt der relative Abfall bei ELASTOSIL® R plus 4350/55 rund 55 Prozent. Der Abfall bei Standardsiliconen liegt bei 75 Prozent.

die mechanischen Eigenschaften des Silicons gemessen. Damit simulierten die WACKER-Chemiker Temperaturbelastungen, denen eine Türprofildichtung eines Backofens über einen Zeitraum von zehn Jahren ausgesetzt ist.

### WENIGER ALTERUNG

In diesen Hitzelagerungstests stieg die Härte beim neuen Festsilicon von ursprünglich 55 auf 75 Shore A. „Das gewährleistet die Funktion“, meint Dr. Anger. „Hitzestabilisierte Standardsilicone verhärten schon bei einer erheblich geringeren Temperaturbelastung, und das deutlich stärker.“ Auch die Reißdeh-

nung, die Rückschlüsse auf die Flexibilität und Haltbarkeit der Dichtung zulässt, veränderte sich bei der neuen Type. Sie sank von ursprünglich 400 Prozent auf 175 Prozent.

Zum Vergleich: Das hitzestabilisierte Standardsilicon war nach der Hitzelagerung bereits so stark versprödet, dass es sich überhaupt nicht mehr dehnen ließ. „Mit ELASTOSIL® R plus 4350/55 steht den Verarbeitern dagegen ein extrudierbarer Festsiliconkautschuk zur Verfügung, der die Vorteile der Additionsvernetzung mit einer bislang unerreichten Hitzebeständigkeit kombiniert“, so das Fazit von Dr. Christian Anger. ■

### KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von  
**Dr. Christian Anger**  
 Leiter Technisches Marketing  
 Rubber Solutions  
 Tel.: +49 8677 83-86172  
 christian.anger@wacker.com

## FASSERKENNUNG PER BARCODE

Der österreichische Maschinenhersteller ELMET und WACKER maximieren Bediensicherheit im Silicon-Spritzguss.

ELMET, ein im österreichischen Oftering ansässiger Systemlieferant für den gesamten Bereich der Spritzgießverarbeitung von Flüssigsiliconkautschuken, hat die Bediensicherheit seiner Anlagen jetzt noch weiter perfektioniert. Ein standardisiertes Barcode-System zur Fasskennzeichnung und -erkennung, das mit Unterstützung von WACKER entwickelt wurde, schließt ein Verwechseln der A- und B-Komponenten beim Tausch der optisch ähnlichen Fässer mit bisher nicht gekannter Sicherheit aus. Diese ebenso einfache wie effiziente Lösung, die derzeit weltweit einmalig ist, kann der gesamten Branche helfen, einer zwar seltenen, aber extrem folgenschweren Fehlbedienung konsequent einen Riegel vorzuschieben.

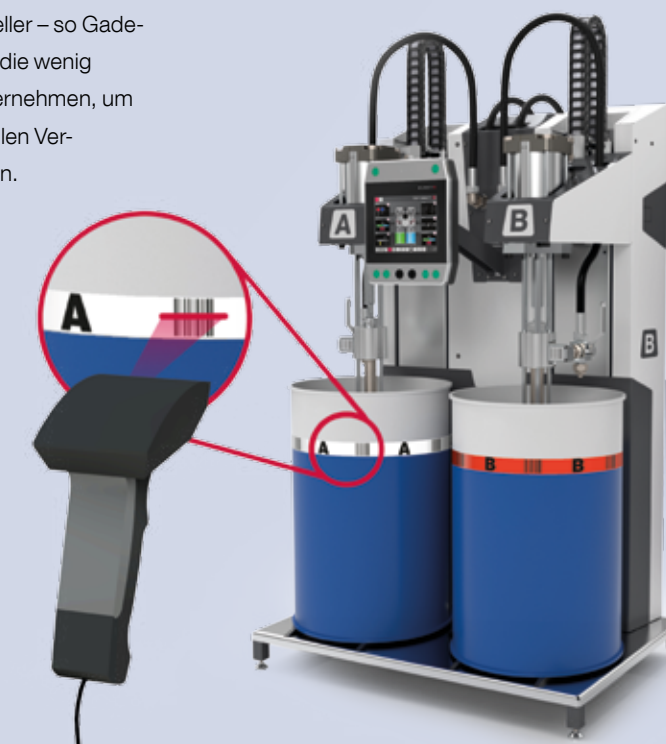
WACKER versieht dazu seine Fässer mit Bänderolen, die zusätzlich zur herkömmlichen A- oder B-Kennzeichnung auch über einen umlaufenden Barcode verfügen, und ELMET stattet sein Hochleistungs-Dosiersystem des Typs TOP 5000 P ab sofort optional mit einer darauf abgestimmten Lesevorrichtung aus. Die Steuerung des TOP 5000 P gibt das Eintauchen der Pumpe in das neue Fass ausschließlich dann frei, wenn der richtige Code erkannt wurde. Zunächst noch als Handscanner ausgeführt, wird ein in der Höhe justierbarer, fest installierter Leser folgen, sobald sich dieses überzeugende Sicherheitssystem auf breiter Linie durchgesetzt hat. Bis dies so weit sein wird, bietet ELMET als Alternative ein entsprechendes Klebeband zur Applikation im Wareneingang an. „Ungünstige Bedingungen

führen in der Praxis überraschend häufig dazu, dass Mitarbeiter Fässer mit den Komponenten A und B trotz der bestehenden Kennzeichnung verwechseln“, berichtet Helmut Gaderer, Vertriebsleiter bei ELMET. „Wird die Maschine dann in Betrieb genommen, bedeutet dies einen unweigerlichen Systemstillstand und extrem zeitraubende Reinigungsarbeiten, die bis zu 24 Stunden Produktionsausfall bedeuten können.“ Die dadurch verursachten Verluste für den Verarbeiter sind immens hoch. „Unsere jetzt gemeinsam mit WACKER in die Praxis umgesetzte Idee verhindert dies mit höchster Zuverlässigkeit“, betont der ELMET-Manager.

Auch andere Siliconhersteller – so Gaderer weiter – sind aufgefordert, die wenig aufwändige Codierung zu übernehmen, um ihre Kunden vor dieser speziellen Verwechslungsgefahr zu schützen. „Wir haben diese technische Lösung bewusst nicht schützen lassen und hoffen daher, dass sich unsere Idee zum Wohl aller Flüssigsilicon-Verarbeiter im Markt rasch und flächendeckend durchsetzt.“

Das mit dem neuen Scanner ausgerüstete Mehrkomponenten-Dosiersystem TOP 5000 P von ELMET ist für die Großserienfertigung hochwertiger

Teile ausgelegt. Es eignet sich für Schussgewichte von unter 0,1 Gramm bis zu mehreren Kilogramm, für 200-Liter- und 20-Liter-Gebinde und Materialviskositäten von 9.000 mPas bis 3.000.000 mPas, auch bei großen Viskositätsunterschieden zwischen der A- und der B-Komponente. Mit seinen beiden getrennt voneinander arbeitenden Regelkreisen für das über 99-prozentige Entleeren der Gebinde und die Regelung des in den Prozess eingespeisten Volumens bewährt sich dieses System auch bei engen Prozessfenstern und schwierigen Bedingungen beim Anfahren.





# EINE TRAGENDE ROLLE

Seit dem 11. Jahrhundert Jahren thront Burg Prunn über dem bayerischen Altmühltal. Doch ein Kalksteinfelsen, auf dem ein Teil der Anlage steht, wies aufgrund eindringender Feuchtigkeit Risse auf und musste mit Injektionsmörtel saniert werden. Dispersionspulver von WACKER tragen jetzt dazu bei, dass die Burg weitere 1.000 Jahre der Feuchtigkeit trotzt.







Burg Prunn im Altmühltal ist eines der ältesten Gebäude in der Hand der Bayerischen Schlösserverwaltung. 2007 wurde sie aufwändig saniert.

**D**ie Burg Prunn bei Riedenburg im Altmühltal ist eine wahre architektonische Meisterleistung. Die Anlage stammt vermutlich aus dem 11. Jahrhundert und ist damit eines der ältesten Objekte, die die Bayerische Schlösserverwaltung aufzubieten hat. Die Burg, die 1567 durch den Fund der Handschrift des Nibelungenlieds (Prunner Kodex) überregionale Berühmtheit erlangte,

wurde direkt an der Kante eines steilen Kalksteinfelsens erbaut, der frei stehend, rund 100 Meter über dem Altmühltal, thront. Und das ohne moderne Bautechniken und Baustoffe. Bereits im 11. Jahrhundert kannte man Bindemittel. Neben reinem Kalk wurde auch das Milcheiweiß Kasein verwendet, um eine bessere Haftung von Putzen und Wandfarben auf verschiedenen Oberflächen zu erzielen. Doch auch diese natürlichen Produkte sind der Verwitterung ausgesetzt und so wurde die Burg über die Jahre hinweg immer wieder renoviert – zuletzt 2007.

Über zwei Jahre lang haben damals Architekten und Handwerker unter der Regie von Denkmalschützern den Dachstuhl, das Mauerwerk, das Fundament sowie die Fassade repariert und hergerichtet – insgesamt kostete das Projekt rund 2,7 Millionen Euro. Selbstverständlich setzte man bei der Renovierung auf den aktuellsten Stand der Technik und bezog auch Forscher und Entwickler von Baustoffherstellern mit ein.

#### STABILITÄT DANK DISPERSIONSPULVERN

Einer davon war Dr. Wolfgang Hollweck, Leiter der Forschung und Entwicklung beim Trockenbaustoffhersteller Rygol Sakret in Painten, nur wenige Kilometer von der Burg entfernt. Er stand 2007 bei den Gesteins- und Fassadenrenovierungsarbeiten beratend zur Seite. Unter anderem war er damit beauftragt, herauszufinden, wie der Kalksteinfelsen, auf dem der Treppenturm im Nordteil der Anlage erbaut wurde, aufgefüllt werden kann. Denn der hatte bereits seit geraumer Zeit Risse, sodass Wasser in das Innere des Felsens eindringen konnte. Gefriert dieses, können Teile des Felsens abplatzen und die Häuser am Fuße des Berges gefährden. „Untersuchungen vor Ort und Probenentnahmen haben damals ergeben, dass ein gewisses Sicherheitsrisiko besteht. Zudem hätte der Treppenturm durch größere Abplatzungen auch an Stabilität verlieren können“, erinnert sich Dr. Hollweck an die Umstände.



Mit Injektionsmörtel wurde der Kalksteinfelsen, auf dem der Treppenturm der Burg erbaut wurde, verpresst und so vor eindringendem Wasser geschützt.

#### KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Dr. Hardy Herold**  
Anwendungstechniker  
WACKER POLYMERS  
Tel.: +49 8677 83-7248  
hardy.herold@wacker.com



Auf Basis dessen entschied man sich, den Felsen mit einem Injektionsmörtel zu verpressen. So nennt man im Fachjargon das Schließen von Fugen, Rissen und Hohlräumen, indem man Mörtel mithilfe von Bohr- oder Klebepackern injiziert. „Den Rygol Injektionsmörtel IM 009 formulierten wir auf Basis des semiflexiblen Dispersionspulvers VINNAPAS® 7220 E von WACKER, um eine größtmögliche Haftung garantieren zu können“, erklärt er. Denn der Mörtel musste zum einen schnell eine hohe Klebewirkung zwischen Fels und Mörtel, also eine große Haftschersfestigkeit, herstellen. Zum anderen sollte das Füllmaterial dauerhafter

haften und auch klimatischen Veränderungen wie Frost und Tau oder Starkregen standhalten. „Der Injektionsmörtel musste den Felsen so abdichten können, dass sicher kein Wasser eindringt“, erklärt Dr. Wolfgang Hollweck. „Wir haben langjährige Erfahrung mit den polymeren Bindemitteln von WACKER und kamen schnell zu dem Schluss, dass VINNAPAS® 7220 E in Kombination mit unserem Zement die ideale Zusammensetzung ergibt, um an so exponierter Stelle den Felsen vor Witterungseinflüssen zu schützen.“

VINNAPAS® 7220 E, ein Dispersionspulver auf Basis von Vinylethern, Ethylen und

Acrylsäureester, zeichnet sich durch hervorragende Haftzugfestigkeit, besonders bei starken Wasserbelastungen aus. „Die Zugabe von VINNAPAS® 7220 E zum Injektionsmörtel bewirkt, dass sich beim Aushärten zwischen den spröden mineralischen Bestandteilen des Mörtels elastische Kunststoffbrücken ausbilden, die die Haftungseigenschaften auf den verschiedensten Untergründen entscheidend verbessern“, erklärt Dr. Hardy Herold, Anwendungstechniker im Baupolymerbereich bei WACKER.

#### WASSERABWEISENDE AUSSENHAUT

Der Trockenbaustoffhersteller Rygol Sakret aus Painten war auch an den Fassadenarbeiten beteiligt. „Wir haben den Oberputz für die komplette Burg geliefert. Dabei haben wir uns für unsere historische Filzspachtel entschieden, die die bestehende Struktur und Optik der Burgfassade aufnimmt“, berichtet Dr. Hollweck. Und auch darin spielte eine VINNAPAS®-Type von WACKER auf Basis verschiedener Sondermonomere wie Vinylaurat der Marke VERSA® 12 eine große Rolle.

Diese verbessert zum einen die Adhäsion und Biegezugfestigkeit des mineralischen Putzes am Untergrund. Das Dispersionspulver ermöglicht aber auch erst die Formulierung eines besonders flexiblen Putzes, der die Spannung zwischen unterschiedlichen Schichtdicken ausgleicht. Denn die verputzte Fassade wird unterbrochen durch einzelne hervorstehende Natursteine. Dadurch wird der Putz im Fugenbereich relativ dick aufgetragen, an anderen Stellen dagegen wird die Mindestschichtdicke von 15 mm durch den unebenen Untergrund nicht erreicht. Eine weitere Herausforderung war die unterschiedliche Beschaffenheit der Altputze, die aus verschiedenen Renovierungen der letzten Jahrzehnten stammten.

Das im Dispersionspulver enthaltene Vinylaurat der Marke VERSA® 12 verleiht dem Putz in Kombination mit Ethylen ein hohes Maß an Elastizität und macht die Beschichtung dadurch

besonders dehnfähig. Dies ist ideal, um diese Unebenheiten auszugleichen. „Gerade wenn wie im Fall der Burg Prunn ein hohes Maß an Dehnfähigkeit gefordert wird, zeigt sich die Qualität des Bindemittels“, ist Dr. Hardy Herold überzeugt.

VINNAPAS® verbessert zudem die Verarbeitbarkeit der damit vergüteten Massen. Es verbessert die rheologischen Eigenschaften und macht es so maschinenapplizierbar – eine Eigenschaft, die gerade bei so großen Flächen wie bei der Burg Prunn unverzichtbar ist. Außerdem sorgt das Vinylaurat im Dispersionspulver dafür, dass der Putz dauerhaft hydro-

phob ist, und schützt so das darunterliegende Mauerwerk vor eindringendem Wasser.

#### ALTE MASSSTÄBE, NEUE MITTEL

„Natürlich haben wir bei den Sanierungsarbeiten auf die modernsten Bautechnologien gesetzt, um die Burg bestmöglich mit den aktuell verfügbaren Mitteln zu erhalten“, bestätigt Dr. Wolfgang Hollweck. „Aber wir haben auch darauf geachtet, dass das historische Erscheinungsbild erhalten bleibt, indem wir in erster Linie regionale Rohstoffe verwendet haben.“ Heute, Jahrhunderte nach ihrer

Erbauung, erstrahlt die Burg wieder im neuen Glanz. Und das, obwohl die Renovierungsarbeiten ebenfalls bereits zehn Jahre her sind. Ein Grund dafür liegt sicherlich auch in den neu eingebrachten Baumaterialien: Denn im Vergleich zu vielen historischen Bindemitteln haben Polymere den Vorteil, wasserabweisend zu sein. Dadurch kann keine Feuchtigkeit ins Mauerwerk eindringen und es schädigen. Heute schützen deshalb innovative polymere Bindemittel von WACKER die Burg Prunn nachhaltig und erhalten so die architektonische Meisterleistung für viele weitere Generationen. ■



Der Felsen am Treppenturm der Burg Prunn trotz jeglichen Witterungseinflüssen.



Dr. Wolfgang Hollweck vom Trockenbaustoffhersteller Rygol begutachtet den Putz in Schloss Prunn zehn Jahre nach der Renovierung.



Ober- oder Glättungsputze, die mit wasserabweisenden VINNAPAS® Dispersionspulvern vergütet sind, sorgen für eine verbesserte Witterungsbeständigkeit und damit Langlebigkeit von Gebäuden.





## SCHLUSS MIT STICHEN

Sommerzeit ist Mückenzeit. Um die Plagegeister von der Haut fernzuhalten, helfen Antimückenmittel. Mit Cyclodextrinen von WACKER hält deren Wirkung auf der Haut deutlich länger vor.



**Z**ielstrebig schwirrt die Mücke zur nächsten Blutmahlzeit. Magisch angezogen von menschlichem Schweiß und Atemluft. „Insekten besitzen extrem feine Antennen für Milchsäure- und Kohlendioxid-Moleküle – und finden so die Hautoberfläche, um uns zu stechen und Blut zu saugen“, erklärt der Chemiker Dr. Ingo Jeschke, der die Anwendungstechnik für den Bereich Pharma/Agrar bei WACKER BIOSOLUTIONS in Burghausen leitet. Während Mückenstiche in den gemäßigten Klimazonen einfach nur lästig sind oder unangenehm jucken, stellen die Plagegeister in Regionen rund um den Äquator eine echte Bedrohung dar: Sie übertragen oftmals lebensbedrohliche Krankheitserreger wie Zika-, Dengue- oder Gelbfieber-Viren oder den Erreger der Malaria. Damit die Insekten der Haut gar nicht erst nahekommen, setzen die Menschen in den Epidemiegebieten auf sogenannte Repellents. „Unter diesem Begriff fasst man Duftstoffe zusammen, die für Mücken extrem unangenehm

sind“, sagt Dr. Jeschke. „Nehmen die Tierchen sie mit ihrem Geruchssinn wahr, werden sie abgeschreckt und stechen im besten Fall nicht mehr.“

**SPRAYS, EMULSIONEN ODER GELE**  
Antimückenpräparate gibt es als Sprays, Emulsionen oder Gele. Das Spektrum der Präparate reicht von natürlichen Repellents wie ätherischen

Ölen und Pflanzenextrakten – Kampfer und Geraniol sind zwei Beispiele – bis zu verschiedenen synthetischen Produkten wie dem hochwirksamen Diethyltoluamid, kurz DEET. Allen Wirkstoffen ist eins gemeinsam: Damit sie Insekten vertreiben, müssen sie volatil, also flüchtig, sein und von der Hautoberfläche verdunsten. Die umgebende Luft reichert sich dann mit den

# 3.500

verschiedene Mückenarten gibt es rund um den Globus.

Cyclodextrine im Anwendungstest: Um die Freisetzungsraten im Klimaprüfschrank bestimmen zu können, bereitet eine Laborantin bei WACKER in Burghausen die Proben einzeln vor.



## KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Dr. Ingo Jeschke**  
Head of Technical Service  
WACKER BIOSOLUTIONS  
Tel.: +49 8677 83-86906  
ingo.jeschke@wacker.com

## MOLEKULARE „DONUTS“

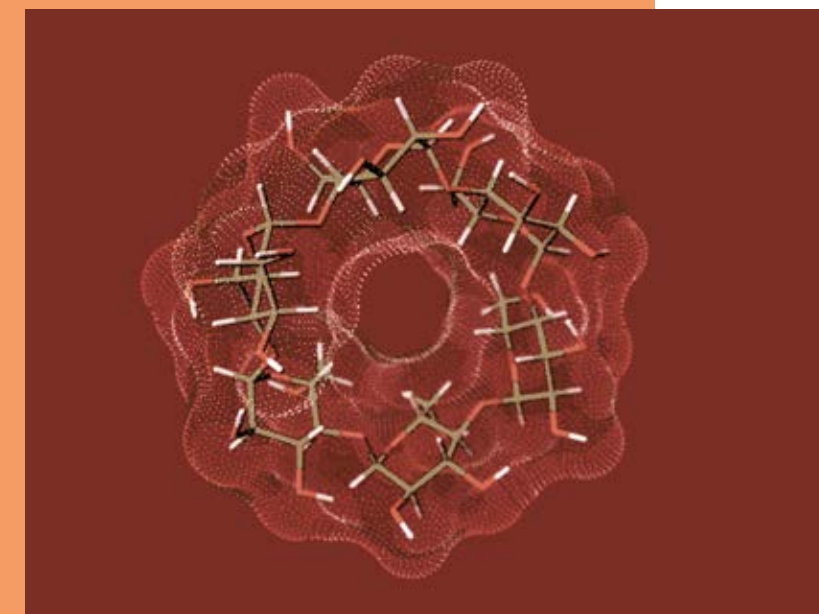
Cyclodextrine setzen sich aus mehreren, zu einem Ring verknüpften Glucose-Molekülen, also Traubenzucker-Bausteinen, zusammen. Je nach Anzahl – sechs, sieben oder acht Einheiten – unterscheidet man Alpha-, Beta- und Gamma-Cyclodextrine. Wegen ihrer Form erinnern sie an Donuts. In den zentralen Hohlraum können lipophile, also fettliebende, Moleküle als Gast hinein- und wieder herausschlüpfen. Dank dieser Fähigkeit lassen sich Cyclodextrine verwenden, um die Eigenschaften von Substanzen zu verändern oder zu optimieren: Sie erhöhen beispielsweise die Löslichkeit, verbessern die Stabilität und Bioverfügbarkeit oder reduzieren die Flüchtigkeit von chemischen Verbindungen. Neben der Lebensmittelindustrie werden Cyclodextrine bereits in vielen Produkten und Branchen eingesetzt wie bei Haushaltspflege- und Körperpflegemitteln, in pharmazeutischen und kosmetischen Präparaten oder in der Textil- und Bauindustrie. Hergestellt werden die Zuckerverbindungen biotechnologisch: durch den enzymatischen Abbau von Stärke, etwa aus Mais oder Kartoffeln. Cyclodextrine sind farb- und geruchlos und vollständig biologisch abbaubar.

Geruchsmolekülen an und bildet so eine unsichtbare Schutzhülle gegen die Moskitos.

„Doch die Duftbarriere hält nur eine begrenzte Zeit. Haben sich die Geruchsstoffe verflüchtigt, schwindet auch die Wirkung der Repellents und die Mücken finden wieder den Weg zur menschlichen Haut“, erklärt der WACKER-Chemiker Dr. Ingo Jeschke. Wie lange das dauert, hängt von dem jeweiligen Insektenschutzmittel und den darin enthaltenen Wirkstoffen ab. „Heute stellen die Verbraucher hohe Ansprüche an Antimückenmittel: Sie sollen sehr wirksam sein, selten erneut appliziert werden müssen und eine möglichst lange Schutzzeit bieten“, erklärt der WACKER-Experte die Herausforderungen, vor denen die Hersteller stehen. Um diese dabei zu unterstützen, hat Dr. Jeschke mit seinem Team nach Lösungen geforscht – und wurde bei den Cyclodextrinen fündig. Die Substanzen zählen zu den Oligosacchariden, sind also Zuckerverbindungen. In ihrer Form erinnern Cyclodextrine an Donuts: Sie bilden einen molekularen Ring mit einem Hohlraum in der Mitte, der bestimmte Substanzen aufnehmen und auch wieder freisetzen kann.

### FREISETZUNG WIRD VERZÖGERT

„Ein Projekt zu Herbiziden, also Unkrautbekämpfungsmitteln, brachte uns auf die Idee“, erinnert sich Dr. Jeschke. „Hierbei verlangsamten unsere Cyclodextrine die Freisetzung der aktiven Substanz und verlängern so die Wirkdauer des Herbizids.“ Dieses Prinzip versuchte das WACKER-Team auf die Repellents zu



Unter dem Elektronenmikroskop erinnert ein Cyclodextrin-Molekül an einen Donut. In seinem Innenraum kann es andere Substanzen einschließen und zeitversetzt wieder freigeben.





Quelle: WHO/Gatesnote

## Die tödlichsten Tiere weltweit

Die unscheinbarsten Tiere in dieser Auflistung sind in der Regel die gefährlichsten – mit weitem Abstand voran: die verschiedenen Mückenarten.

# 725.000

Menschen sterben laut der Weltgesundheitsorganisation jedes Jahr an Krankheiten, die durch Mücken übertragen wurden.

Die Einarbeitung der Cyclodextrine erfolgt durch Auflösen in der jeweiligen Formulierung des Insektenschutzmittels.



übertragen – mit Erfolg: Sie konnten die Schutzzeit von kommerziell erhältlichen Antimückenmitteln um bis zu 80 Prozent verlängern. Das bestätigten Labortests bei den Mückenspezialisten der Firma Biogents in Regensburg. Dazu setzten die Experten den Unterarm eines Menschen zwei Minuten lang bis zu 40 weiblichen Moskitos der Gattung *Aedes aegypti* aus (siehe Foto Seite 106). Hundert Quadratzentimeter der Hautoberfläche wurden vorher mit 100 Mikrolitern eines Antimückenpräparats behandelt. Die Biogents-Spezialisten dokumentierten, wie viele Insekten auf dieser Fläche landeten und wie lange sie sich dort aufhielten. Nach zwei Mückenstichen wurde der Test abgebrochen.

### WENIGER IST IN DIESEM FALL MEHR

Bei diesen Experimenten stellten die Experten auch fest: „Direkt nach der Applikation verflüchtigt sich mehr Wirkstoff als notwendig ist, um die Mücken zu vertreiben – eigentlich eine Verschwendung“, erklärt Dr. Ingo Jeschke. Hier wollten die WACKER-Experten mit Cyclodextrinen ansetzen. „Nach unserer langjährigen Erfahrung ist es optimal, ein äquimolares Verhältnis von Wirkstoff und Cyclodextrinen anzustreben – oder die Zuckerverbindungen sogar im Überschuss zuzugeben“, sagt der Chemiker. Bei den Antimückenmitteln war diese Strategie allerdings kontraproduktiv, denn so werden sämtliche Duftstoffmoleküle auf der Hautoberfläche festgehalten und können nicht mehr verdampfen. „Genau das muss aber geschehen, damit

der Insektenschutz auch sofort wirkt“, betont Dr. Jeschke. „Wir mussten umdenken. Weniger ist mehr – mit diesem Konzept hatten wir dann überraschenderweise Erfolg.“

Der Grund: In der Antimückenlösung liegt dann ein Teil der Wirkstoffmoleküle auch ungebunden vor, kann also direkt nach der Applikation verdunsten und die Insekten vertreiben. Durch das Verdampfen verschiebt sich das che-

mische Gleichgewicht – und Duftmoleküle, die eben noch in den Cyclodextrinen eingelagert waren, können den Hohlraum verlassen. Dr. Ingo Jeschke und sein Team haben festgestellt, dass das optimale Verhältnis von Wirkstoff zu Cyclodextrin lediglich 1:0,05 beträgt. Dennoch ist der Effekt groß: Die Schutzzeit verlängert sich dadurch bei einem Präparat von 2,5 auf 4,5 Stunden.





Die Gelbfiebermücke, ursprünglich in Afrika beheimatet, ist inzwischen in allen tropischen und subtropischen Weltregionen zu finden und überträgt zahlreiche gefährliche Viruserkrankungen.

Von 2,5 auf 4,5 Stunden verlängert sich die Schutzzeit durch den Einsatz von Cyclodextrinen.

#### UMRÜHREN UND FERTIG

Ein weiterer Vorteil: Die Zuckerverbindungen können einfach als Zusatzstoff in bereits bestehende Produkte hinzugegeben werden. Das Konzept funktioniert mit allen gängigen Wirkstoffen gleichermaßen gut. „Umrühren

und fertig“, beschreibt der WACKER-Experte. Für die Hersteller ist das eine unkomplizierte, schnelle und günstige Möglichkeit, die Schutzzeiten ihrer Präparate zu verlängern. Für eine 400-Milliliter-Antimückenlösung sind weniger als 200 Milligramm Cyclodextrin notwendig.

Zudem benötigen die Hersteller weniger Wirkstoff, um den gleichen Schutzeffekt zu erzielen wie bislang. „Gerade bei teuren Wirkstoffen ist das eine interessante Option, um Kosten zu sparen“, betont Dr. Jeschke.

#### TESTREIHEN IM LABOR

Derzeit führen die WACKER-Experten Testreihen im Labor durch und analysieren die vier aussichtsreichsten Wirkstoffsubstanzen in verschiedenen Konzentrationen und mit unterschiedlichen Zusatzmengen an Cyclodextrinen. Das Ziel: bei Herstellern von Antimückenmitteln mit einem umfangreichen Datenpaket vorstellig zu werden und die Vorteile und Kostenvorteile zu präsentieren. „Und wir schauen uns weitere Anwendungsmöglichkeiten für Cyclodextrine an“, erklärt Dr. Ingo Jeschke. „Pheromonfallen, die bestimmte Agrarschädlinge anlocken, oder Insektenschutzmittel für Nutztiere wie Pferde sind beispielsweise interessante Optionen.“ ■



Mückenschutzmittel im Test bei Biogents: Je seltener die Mücke in den Arm der Testperson sticht, desto wirksamer ist die Anwendung.

## FÜNF FRAGEN ZU INSEKTENSCHUTZMITTELN

Dr. Ulla Gordon, Forschungsleiterin der Biogents AG in Regensburg, über die verschiedenen Wirkstoffe – und wie sich deren Schutzzeit verlängern ließe.



Dr. Ulla Gordon war bereits als Studentin in der Mückenarbeitsgruppe am Zoologischen Institut der Universität Regensburg tätig und ist Direktorin Auftragsforschung und Entwicklung der Biogents AG.

### 1 Welchen gesetzlichen Regelungen unterliegen Insektenschutzmittel in Europa?

Das Inverkehrbringen von Repellents wird innerhalb der Europäischen Union durch die Verordnung für Biozidprodukte (BPR) geregelt (Verordnung [EU] Nr. 528/2012). Repellents zählen zu den Bioziden der Produktgruppe 19 und bedürfen somit der Zulassung. Momentan findet ein Überprüfungsprogramm der derzeit erhältlichen Wirkstoffe statt; fällt die Bewertung positiv aus, so wird der geprüfte Wirkstoff in den Anhang I der Verordnung aufgenommen.

### 2 Welche Wirkstoffe sind in Europa zugelassen?

Bislang wurde in der Produktgruppe 19 die Genehmigung für die Wirkstoffe EBAAP (IR3535), Eukalyptus-citriodora-Öl, Geraniol, Lavendelöl, Picaridin und DEET erteilt. Die Neuzulassung von Wirkstoffen, die nicht im Anhang I enthalten sind, ist möglich, aber relativ zeit- und kostenintensiv, weswegen Hersteller von Repellentformulierungen meist auf die bereits genehmigten Wirkstoffe zurückgreifen.

### 3 Gibt es zwischen den gängigen Wirkstoffen Unterschiede in der Wirkung?

Durchaus. In der Regel erzielen die synthetischen Varianten längere Schutzzeiten als pflanzenbasierte, ätherische Öle beziehungsweise deren Bestandteile. DEET weist eine sehr gute Breitbandwirkung gegen verschiedene blutsaugende Gliedertiere auf, hat aber plastikanlösende Eigenschaften. Manche Verbraucher bevorzugen deswegen DEET-Alternativen wie Picaridin oder IR3535, auch wenn dies mit Einbußen in den Schutzzeiten einhergeht.

### 4 Wie lange hält ein Repellent Mücken vom Stechen ab?

Das hängt nicht nur vom verwendeten Wirkstoff ab – die Formulierung kann entscheidend dazu beitragen, den Wirkstoff zu stabilisieren und die Schutzzeit zu verlängern. Dieser Effekt wurde beispielsweise bei verschiedenen Formulierungen des Wirkstoffs PMD beobachtet (para-Menthan-3,8-diol, gewonnen aus Eukalyptus-citriodora-Öl). Die Wirkung von DEET konnte durch den Einschluss in Liposomen verlängert werden („LipoDEET“).

### 5 Welche Wirkstoffe weisen einen besonders guten Kompromiss zwischen Schutzwirkung und gesundheitlicher Unbedenklichkeit auf?

IR3535 (Ethylbutylacetylaminopropionat, EBAAP) ist ebenfalls ein synthetischer Wirkstoff, der eine im Vergleich zu DEET und Picaridin herabgesetzte Schutzwirkung aufweist. IR3535 zeichnet sich aber durch ein gutes Sicherheitsprofil aus und wird als gesundheitlich wenig bedenklich eingestuft. Diese Eigenschaften machen es für den Einsatz als Repellent besonders interessant. Die kürzeren Schutzzeiten könnten durch die Verwendung von Cyclodextrin-Formulierungen verbessert werden, was die Attraktivität der Anwendung für den Verbraucher bedeutend steigern würde.



„Die Formulierung kann entscheidend dazu beitragen, den Wirkstoff zu stabilisieren und die Schutzzeit zu verlängern.“

Dr. Ulla Gordon, Forschungsdirektorin, Biogents AG



# HOCHPRÄZISE AUF S PAPIER

Pyrogene Kieselsäure ist ein zentraler Bestandteil in Tonerpulvern von Laserdruckern und Kopierern. WACKER bietet zusammen mit seinem Vertriebspartner Clariant maßgeschneiderte Lösungen an.







Untersuchung der Aufladbarkeit und Fließfähigkeit eines Tonerpulvers im Labor.

**G**ute Druckqualität hängt von vielen Faktoren ab, bei Kopiergeräten und Laserdruckern ganz wesentlich vom Toner. Das mikroskopisch feine Pulver bringt Buchstaben und Bilder gestochen scharf auf das Papier. Der zugrunde liegende Prozess ist die sogenannte Elektrofotografie. Das Tonerpulver beziehungsweise die Tonerpartikel werden aufgeladen. Dazu kann ein triboelektrischer Effekt genutzt werden. Dieser reibungselektrische Effekt bezeichnet die Aufladung zweier Materialien durch Kontakt miteinander und das anschlie-

ßende Trennen der Materialien. Die aufgeladenen Partikel werden in elektrischen Feldern transportiert und auf das Papier gebracht.

Die kontinuierliche Weiterentwicklung der Tonerpulver ermöglicht es, die Druckgeschwindigkeit zu steigern und die Energieeffizienz im Druckprozess zu erhöhen – zudem sorgt sie für ein störungsfreies Druckbild. Dabei muss das Tonerpulver perfekt an den Prozess angepasst sein, denn nicht nur das Pulver, sondern auch die Kopierer und Drucker werden laufend optimiert. Große Hersteller in den wichtigen Märkten Japan und USA

entwickeln nicht nur Toner, sondern auch die darauf abgestimmten Maschinen. Durch den Einsatz von pyrogener Kieselsäure HDK® von WACKER können die Hersteller wesentliche Tonereigenschaften wie Fließfähigkeit, triboelektrische Aufladbarkeit und Stabilität – bei Lagerung sowie im Einsatz – gezielt einstellen. Die hochinnovative Tonerindustrie greift dabei auf maßgeschneiderte Produkte und Services von WACKER und Clariant zurück.

Der Erfolg von HDK®, insbesondere in Japan und den USA, ist auch das Ergebnis dieser gewachsenen Partnerschaft zwischen

WACKER und dem Schweizer Chemiekonzern, die bis in die 1980er-Jahre zurückreicht. Neben der von WACKER hergestellten HDK® produziert und vermarktet Clariant weitere Toneradditive wie Wachse, Pigmente und Ladungssteuerungsmittel.

„Dieses umfangreiche anwendungsspezifische Produktportfolio sowie ein gewachsenes Verständnis für die Anwendung und das Zusammenspiel der einzelnen Tonerbestandteile haben entscheidend zum Erfolg der beiden Unternehmen in der Tonerindustrie beigetragen“, sagt Anna-Maria Biebl, Leiterin des Business Teams HDK® bei WACKER. Regionale Teams von Clariant arbeiten in enger Abstimmung mit der Wacker Chemie AG zusammen.

So sei sichergestellt, dass Marktbedürfnisse erkannt und Innovationen zielgerichtet umgesetzt würden.

#### PRODUKTION IM LABORMASSSTAB

„Unsere Kunden erwarten Versorgungssicherheit und Produktinnovation“, erklärt der Chemiker Dr. Ingmar Piglosiewicz, der das anwendungstechnische Labor für Toner bei WACKER in Burghausen leitet. Sein Team entwickelt maßgeschneiderte Kieselsäurespezialitäten in enger Abstimmung mit Clariant und dem Endkunden. Im Fokus stehen dabei immer die Kundenbedürfnisse und die langfristige Umsetzbarkeit. Entscheidend ist nach der Erfahrung von Dr. Piglosiewicz die

Möglichkeit, Kieselsäuren im Labormaßstab herzustellen.

Zudem ziehen die WACKER-Techniker alle in der Tonerindustrie etablierten analytischen Methoden heran, um die Kieselsäurespezialitäten an den Wünschen der Kunden auszurichten. „Zentrale Eigenschaften wie die triboelektrische Aufladbarkeit, Ladungsverteilung, Hydrophobizität und die mechanische Stabilität von Tonerpulvern müssen durch die Kieselsäureprodukte positiv beeinflusst werden“, unterstreicht Dr. Piglosiewicz. All diese Messgrößen sind bei der Elektrofotografie wichtig, weil die einige Mikrometer großen Tonerpartikel ihren vorbestimmten Weg auf das Papier hochpräzise zurücklegen müssen.

Tonerpulver bestehen im Wesentlichen aus einem Harz, das Pigmente, Wachse und Ladungssteuerungsmittel zusammenhält. Zunächst neutral, lädt es sich im Kontakt mit einem magnetischen Pulver triboelektrisch auf. Das Vermischen der beiden Pulver führt zu Reibung und einer resultierenden Ladungstrennung. Ein ähnliches Aufladungsphänomen lässt sich beobachten, wenn man einen Luftballon an einer rauen Oberfläche reibt.

Die aufgeladenen Tonerpartikel werden zunächst im elektrischen Feld auf eine mit einem Fotohableiter beschichtete Trommel übertragen. Durch vorherige Belichtung des

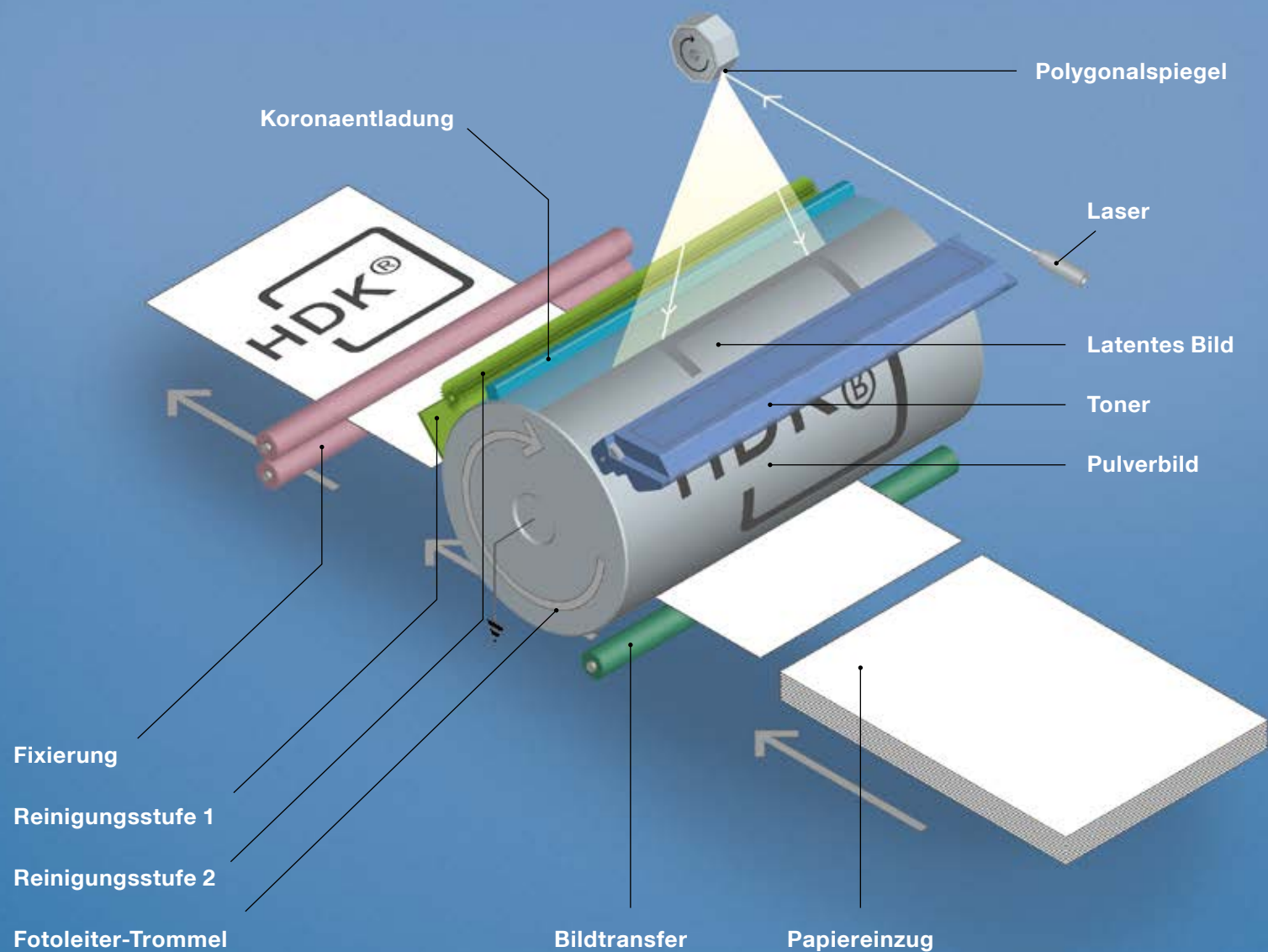


Magnetisches Tonerpulver wird auf eine rotierende Walze dosiert, aufgeladen und künstlich gealtert, um eine bestimmte Anzahl von Kopien zu simulieren. Das Messgerät bestimmt die auf den Toner übertragene Ladung.



# Funktionsprinzip eines Laserdruckers

Das Verfahren der Elektrofotografie kommt in Kopierern und Druckern zum Einsatz: Mit Kieselsäure beschichtete Tonerpartikel werden durch elektrostatische Kräfte gesteuert und auf das Papier übertragen.



Fotohalbleiters entsteht auf der Trommeloberfläche ein latentes Bild, also Bereiche mit unterschiedlicher Ladung. Zur Übertragung auf die Trommel werden die Tonerpartikel mittels einer magnetischen Bürste möglichst nah an den Fotohalbleiter herangeführt. Die Tonerpartikel von Zweikomponententönern befinden sich dabei auf den größeren Partikeln des magnetischen Pulvers, das an der Bürste anhaftet. Das magnetische Pulver wird nicht übertragen. Der Prozess lässt sich so steuern, dass Tonerpartikel entweder ausschließlich auf die belichteten oder die unbelichteten Bereiche der Trommel transportiert werden. Es bildet sich das sichtbare Pulver-

bild, das „Powderimage“. Das Tonerpulver wird danach von einer weiteren, noch stärker geladenen Trommel, der Transferstrommel, abgezogen. Zwischen den beiden Walzen wird das Papier geführt, sodass sich das Tonerpulver zielgerichtet auf diesem absetzt. Das auf dem Papier befindliche Pulver wird typischerweise bei erhöhter Temperatur und Druck fixiert. Dafür kommen wiederum Walzen zum Einsatz. Der fertige Ausdruck ist erzeugt.

**POSITIV UND NEGATIV AUFGELADEN**  
Auf dem Markt findet man positiv und negativ aufladbare Tonerpulver. Der zugrunde liegende

Prozess in der Anwendung ist in beiden Fällen ähnlich. Die Übertragung des Tonerpulvers auf das Papier erfolgt berührungslos durch elektrische Felder. Der Vorgang wird daher als „Non Impact Printing“ bezeichnet.

Auf Tonerpulver wirken im Einsatz mechanische Belastungen. Das betrifft beispielsweise den Mischvorgang des Toner mit dem magnetischen Pulver im Aufladevorgang. Zudem werden Toner bei verschiedenen Temperaturen und Luftfeuchten gehandhabt. Über die Gesamtdauer der Anwendung und bei unterschiedlichen Umgebungsbedingungen behalten die Tonerpulver und -partikel idealerweise ihre klar definierte Form, ihre



Laserdrucker im Einsatz: Die hohe Geschwindigkeit und die niedrigen Kosten eines Ausdrucks gehören zu den Vorteilen dieser Technologie.



„Wir haben die Möglichkeit, durch Oberflächenbehandlung mit verschiedensten Silanen und Siloxanen Eigenschaften auf die Anwendung zuzuschneiden.“

Dr. Ingmar Piglosiewicz, Leiter Technisches Marketing HDK®

ausgezeichneten Fließigenschaften und ihre reibungselektrischen Merkmale.

Dabei übernehmen die Toneradditive verschiedene Funktionen. Die Kieselsäure als sogenanntes externes Additiv beeinflusst gleich mehrere Eigenschaften, wie Laborleiter Dr. Piglosiewicz erklärt: „Hydrophobe – also wasserabweisende – Kieselsäure reduziert die Feuchteaufnahme der Toner signifikant. Dadurch bleibt das Pulver bei jeder Luftfeuchtigkeit fließfähig und behält seine triboelektrische Aufladbarkeit. Der Druckprozess muss unabhängig von Druckdauer, Temperatur und Luftfeuchte funktionieren.“

Kieselsäuren für die Toneranwendung müssen besonders gut auf die Oberfläche der Tonerpartikel verteilbar sein. Großtechnisch spricht man vom „Additive Blending Step“. In diesem Schritt wird – im Anschluss an die Herstellung des Rohtoners – Kieselsäure eingemischt. Die Kieselsäure muss sich dabei mit wenig Energieaufwand in kleinere Einheiten zerteilen lassen und die Tonerpartikel gleichmäßig umhüllen. Nur so wird später das gewünschte Eigenschaftsprofil erzielt. Damit das funktioniert, arbeiten Dr. Piglosiewicz und seine Mitarbeiter an der Dispergierbarkeit der Kieselsäure. Sie ist ein Maß dafür, wie leicht sich das Additiv auf die Trägerpartikel bringen lässt. „Nicht nur die Dispergierbarkeit können wir beeinflussen“, hebt Dr. Piglosiewicz hervor. „Wir haben die Möglichkeit, durch Oberflächenbehandlung mit verschiedensten Silanen und Siloxanen Eigenschaften auf die Anwendung zuzuschneiden. Wichtig ist auch die genaue Auswahl der richtigen Partikelgröße und die Einstellung der Partikelgrößenverteilung.“



Besuch in Burghausen: Takayoshi Miyatani (l.), Sales Director bei Clariant Japan, und Daisuke Harada (r.), Technical Sales Manager bei Clariant Japan, mit Dr. Ingmar Piglosiewicz, Leiter Technisches Marketing HDK® bei WACKER.

„Man muss dem Markttrend folgen“, sagt Takayoshi Miyatani. Er ist Sales Director bei Clariant Japan und vermarktet zusammen mit seinem Team die pyrogene Kieselsäure von WACKER sowie weitere Toneradditive. Der japanische Markt fordert immer neue Lösungen, mit denen die Hersteller den Forderungen nach höheren Druckgeschwindigkeiten, gesteigerter Bildauflösung und auch Kosten- und Nachhaltigkeitsaspekten begegnen können. Die Produzenten setzen zunehmend auf Toner mit niedrigen Glasübergangspunkten und kleiner, definierter Partikelgröße und -form. Solche Pulver lassen sich mit weniger Energie auf dem Papier fixieren. Der Prozess wird schneller und es lassen sich immer höhere Bildauflösungen erzielen. Wenn sich die Zusammensetzung des Toners verändert, kann es erforderlich werden, auch das Kieselsäureprodukt anzupassen. Darauf muss Dr. Piglosiewicz's Team in Burghausen

reagieren – in enger Abstimmung mit Clariant und dem Tonerproduzenten.

#### GEWACHSENE VERTRAUENS BASIS

„Regelmäßige Besuche vor Ort sind sehr wichtig in der japanischen Firmenkultur“, erklärt Clariant-Manager Takayoshi Miyatani. „Nur über die Kommunikation von Angesicht zu Angesicht lässt sich eine Vertrauensbasis aufbauen, auf der wir gemeinsam auf die Bedürfnisse unserer langjährigen Kunden eingehen und ihre Wünsche berücksichtigen können.“

Das Marktverständnis und die Präsenz von Clariant in den Regionen, zusammen mit der langjährigen Erfahrung von WACKER im Bereich der Kieselsäurespezialitäten, setzt Synergien frei, die von den Endkunden geschätzt werden. Oder wie es Takayoshi Miyatani formuliert: „Unsere jahrzehntelange Zusammenarbeit und das vertrauensvolle Verhältnis zu unserem Partner WACKER hat sich bestens bewährt.“

#### KONTAKT

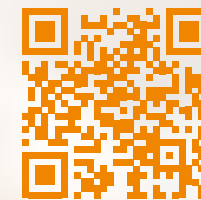
Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

**Dr. Ingmar Piglosiewicz**  
Leiter Technisches Marketing HDK®  
Tel.: +49 8677 83-86417  
ingmar.piglosiewicz@wacker.com



# GEMEINSAM SIND SIE STÄRKER

Curcumin ist ein hochwirksames Antioxidans, wird aber vom menschlichen Körper nur schlecht aufgenommen. Das hat auch Dr. Wolz, ein deutscher Hersteller von Nahrungsergänzungsmitteln, erkannt. Deshalb setzt er auf CAVACURMIN® von WACKER, einen mit Cyclodextrin verkapselten Curcumin-Extrakt, der eine höhere Bioverfügbarkeit hat.



## PODCAST



Über das Leistungsspektrum von Siliconölemulsionen in Weichspülern informieren wir Sie in einem Podcast: [www.wacker.com/podcast](http://www.wacker.com/podcast)

**C**urcumin kennen viele Hobbyköche aus der indischen Küche, wo es in Currypulvern und -pasten für die satte gelbliche Färbung der Speisen sorgt. Curcumin und seine Derivate, die gemeinsam zu den Curcuminoiden gehören, sind die biologisch aktiven Bestandteile der Gewürzpflanze *Curcuma longa*, auf Deutsch: Gelbwurz.

Die Substanz ist jedoch nicht nur ein Gewürz und Farbstoff, sondern auch ein bekannter Wirkstoff, der in der ayurvedischen Ernährung und der traditionellen asiatischen Medizin genutzt wird. Seine Bioaktivität ergibt sich durch die Wechselwirkung mit zahlreichen zellulären Prozessen und durch das Einfangen freier Radikale. „Curcumin ist ein starkes Antioxidans“, erklärt Rachela Mohr, Business Development Managerin bei WACKER BIOSOLUTIONS. „Dadurch unterstützt es nachweislich das Immunsystem und hat zudem eine entzündungshemmende Wirkung.“

Auch bei Dr. Wolz, einem mittelständischen deutschen Hersteller von Nahrungsergänzungsmitteln aus Geisenheim am Rhein, war man sich der vielfältigen therapeutischen und präventiven Möglichkeiten von Curcumin bewusst – allerdings auch der Tatsache, dass Curcumin vom menschlichen Blutkreislauf nur schlecht aufgenommen wird.

„Der therapeutische Nutzen von Curcumin konnte bislang nicht voll ausgenutzt werden, da fettlösliches Curcumin nur eine sehr geringe

## KONTAKT

Mehr Informationen zum Thema erhalten Sie von

### Rachela Mohr

Business Development  
Managerin  
WACKER BIOSOLUTIONS  
Tel.: +49 89 6279-1408  
[rachela.mohr@wacker.com](mailto:rachela.mohr@wacker.com)



Bioverfügbarkeit aufweist“, sagt Dr. Georg Wolz, Inhaber und Geschäftsführer des gleichnamigen Nahrungsergänzungsmittelherstellers. Gründe dafür seien die schlechte Wasserlöslichkeit, eine schlechte Absorption, der schnelle Metabolismus sowie eine rasche Ausscheidung. „Oral aufgenommenes natürliches Kurkuma beziehungsweise Curcumin wird zu 90 Prozent wieder ausgeschieden“, bedauert Dr. Georg Wolz.

**CYCLODEXTRINE ERHÖHEN BIOVERFÜGBARKEIT**

Die Herausforderung und Zielstellung für den Hersteller funktioneller Nahrungsergän-

zungsmittel Dr. Wolz bestand deshalb darin, sein Curcumin-Produkt so zu formulieren, dass trotz des hydrophoben aktiven Inhaltsstoffs Curcumin eine optimale Bioverfügbarkeit für den Verbraucher sichergestellt ist.

„Eine Möglichkeit, die Bioverfügbarkeit von hydrophoben Substanzen wie Curcumin zu erhöhen, bietet die Komplexierung mit unseren Cyclodextrinen“, erklärt Dana Elgeti, Marketing Managerin für Lebens- und Nahrungsergänzungsmittel bei WACKER BIOSOLUTIONS. Diese ringförmigen Zuckermoleküle stellt WACKER auf biotechnologischem Weg durch den enzymatischen Abbau aus dem stärkehaltigen Rohstoff Mais her.

Das Besondere an Cyclodextrinen ist ihre dreidimensionale Struktur: Diese bildet einen Ring mit einem hydrophoben Hohlraum im Inneren, der in der Lage ist, ein lipophiles Molekül – wie Curcumin – als „Gast“ aufzunehmen, vorausgesetzt, dessen Größe und Form sind kompatibel. Die hydrophile Hülle des Cyclodextrins steigert nun die Bioverfügbarkeit, das heißt den Anteil von Curcumin, der vom menschlichen Körper aufgenommen werden kann.

„Oral aufgenommenes natürliches Kurkuma beziehungsweise Curcumin wird zu 90 Prozent wieder ausgeschieden.“

Dr. Georg Wolz



Mithilfe von CAVACURMIN® von WACKER hat der Nahrungsergänzungsmittelhersteller Dr. Wolz ein Produkt formuliert, dessen Curcumin-Extrakt erheblich besser vom Körper aufgenommen werden kann als der herkömmlicher Präparate.

**STUDIEN BELEGEN VORTEILE**

Mehrere wissenschaftliche Studien haben inzwischen den positiven Effekt belegt, der durch die Komplexierung mit Cyclodextrin erzielt wird. 2013 verglich eine klinische Humanstudie die relative Absorption des Curcumin-Gamma-Cyclodextrin-Komplexes, vermarktet von Wacker als CAVACURMIN®, mit einem handelsüblichen Curcumin-Extrakt (95 Prozent) und zwei weiteren führenden Curcumin-Präparaten, die als besser bioverfügbar vermarktet werden (eine Curcumin-Phytosom-Formulierung und eine Formulierung von Curcumin-Öl aus dem Curcuma-longa-Rhizom).

Im Verlauf der klinischen Studie nahmen zwölf gesunde, zwischen 20 und 35 Jahre alte Probanden auf nüchternen Magen jeweils eines der drei verschiedenen bioverfügbaren Curcumin-Präparate oder den handelsüblichen Curcumin-Extrakt (95 Prozent) ein. Alle Proben wurden in Kapselform nur mit Wasser verabreicht. Nach jeweils vier und acht Stunden erhielten sie zudem eine standardisierte, fett-

arme Mahlzeit, sodass jeglicher andere Einfluss auf die Absorption der Curcuminoiden – etwa durch Fett – ausgeschlossen werden konnte. Nach Einnahme der Produkte wurde ihnen über zwölf Stunden hinweg regelmäßig Blut abgenommen und diese Proben analysiert. Frühere Studien legten nahe, dass innerhalb dieses Zeitrahmens der größte Teil der Absorption und Verstoffwechslung abgeschlossen ist.

**DEUTLICH BESSERE AUFNAHME**

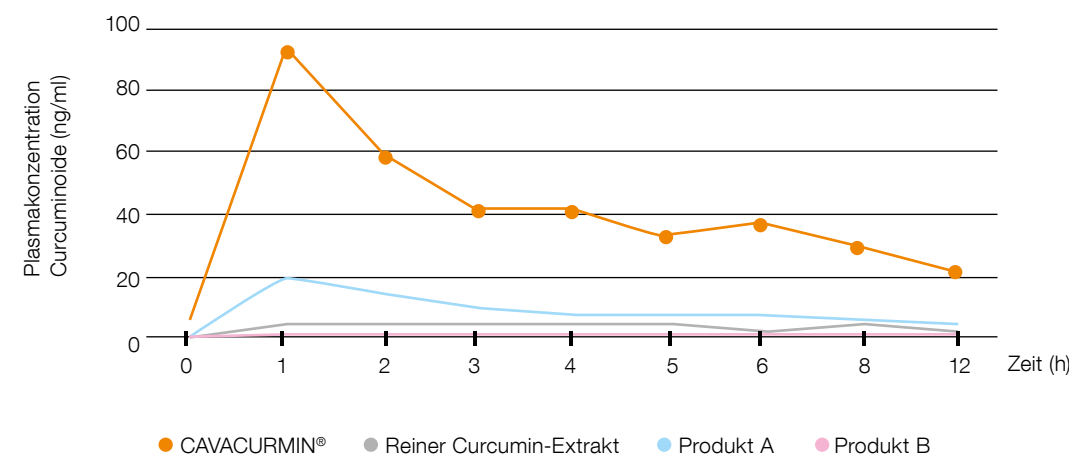
Die Ergebnisse der Studie, die Anfang des Jahres auch im „European Journal of Nutri-

„Die erheblich bessere Aufnahme von CAVACURMIN® zeigte sich dadurch, dass der Gehalt an Curcuminoiden im Blut der Probanden etwa um das Fünffache höher lag als bei dem besten der beiden Curcumin-Referenzprodukte.“

Dana Elgeti, Marketing-Managerin bei WACKER BIOSOLUTIONS

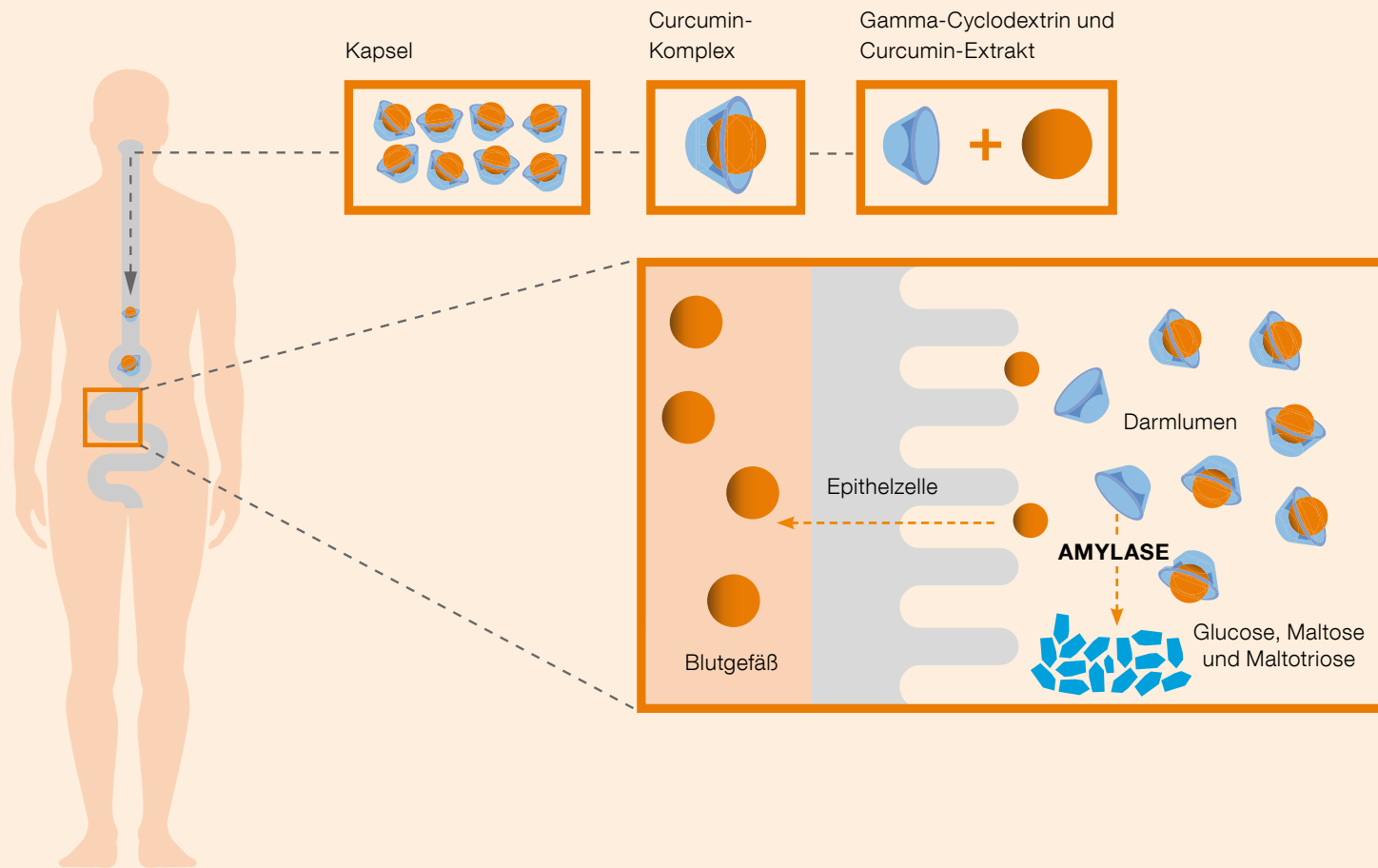
tion“ veröffentlicht wurde, zeigten, dass die Formulierung mit Cyclodextrin zu einer rund 40-fach effizienteren Aufnahme der Curcuminoiden führte gegenüber dem handelsüblichen Curcumin-Extrakt (95 Prozent). Auch in Bezug auf die beiden anderen Curcumin-Produkte war die Bioverfügbarkeit stark verbessert. „Die erheblich bessere Aufnahme von CAVACURMIN® zeigte sich dadurch, dass der Gehalt an Curcuminoiden im Blut der Probanden etwa um das Fünffache höher lag als bei dem besten der beiden Curcumin-Referenzprodukte“, betont Marketing Mana-

**HÖCHSTE KONZENTRATION VON CURCUMINOIDEN IM BLUT MIT CAVACURMIN®**



Die Studie, die Anfang des Jahres auch im „European Journal of Nutrition“ veröffentlicht wurde, belegt den positiven Effekt von CAVACURMIN®. Die Konzentration von Curcuminoiden im Blut der Probanden war, verglichen mit reinem Curcumin-Extrakt und handelsüblichen Curcumin-Produkten (A und B), bereits in den ersten Stunden nach der Einnahme bei CAVACURMIN® wesentlich höher.





## MECHANISMUS ZUR AUFNAHME DES CURCUMIN-GAMMADEXTRIN-KOMPLEXES

Die einzelnen Schritte zur Aufnahme des komplexierten Curcumins laufen nach derzeitigen Erkenntnissen wie folgt ab:

1.

Bei der Einnahme des Nahrungsergänzungsmittels, zum Beispiel in Form einer Kapsel wie beim Dr.-Wolz-Produkt, wird der Curcumin-Cyclodextrin-Komplex unverändert durch den Magen in den oberen Darm-Trakt transportiert.

2.

Durch eine chemische Gleichgewichtsreaktion werden die Curcumin-Moleküle dort freigesetzt, sodass sie über die Epithelzellmembran vom Körper aufgenommen werden können.

3.

Gamma-Cyclodextrin wird bei der weiteren Verdauung enzymatisch in immer kleinere Bruchstücke bis zur Glucose abgebaut, die schließlich ins Blut aufgenommen werden kann.

4.

Damit wird im Vergleich zu handelsüblichem Curcumin-Extrakt und anderen Curcumin-Produkten eine deutlich höhere Menge an Curcumin direkt ins Blut absorbiert.

gerin Dana Elgeti. Als rieselfähiges Pulver ist der Gamma-Cyclodextrin-basierte Rohstoff hervorragend für den Einsatz in Tabletten, Kapseln, Granulaten und Powerriegeln geeignet. Weil das Pulver in Wasser leicht dispergierbar ist, ist es auch ideal für flüssige Nahrungsergänzungsmittel.

„Auf Basis der bisher vorliegenden Studien ist CAVACURMIN® von WACKER die beste Lösung, um die Bioverfügbarkeit von Curcumin zu erhöhen“, fasst Dr. Georg Wolz zusammen. Seit 2014 vermarktet dieser traditionsreiche deutsche Hersteller von Nahrungsergänzungsmitteln den Curcumin-Cyclodextrin-Komplex

als Curcumin Extrakt 45 – und etablierte damit auf Antrieb eines seiner erfolgreichsten Produkte. Biotechnologisch aus erneuerbaren, pflanzlichen Rohstoffen hergestellt, entsprechen Cyclodextrine zudem voll und ganz dem aktuellen Trend zur Vermeidung von Produkten auf tierischer Basis. Darüber hinaus ist Gamma-Cyclodextrin hypoallergen, kosher und halal gemäß 2003/89/EG und 2006/142/EG und von den Behörden in den USA, Kanada, Europa und in den meisten Ländern Asiens und Lateinamerikas für die Verwendung in Lebensmitteln zugelassen. „Das macht Cyclodextrin-Formulierungen zu

einer idealen allergen- und cholesterinfreien Alternative auf der Basis nachwachsender pflanzlicher Rohstoffe für funktionelle Nahrungsanwendungen, um die Bioverfügbarkeit von sonst nur schlecht absorbierbaren Substanzen wie Curcumin zu verbessern“, fasst WACKER-Managerin Rachel Mohr zusammen.

Dass Cyclodextrine und Curcumin gemeinsam ein sehr innovativer Ansatz für Nahrungsergänzungsmittel sind, hat auch die deutsche Reformhaus®-Kette erkannt. Sie zeichnete den Curcumin Extrakt 45 von Dr. Wolz als „Reformhaus-Produkt des Jahres 2015“ aus. ■

### α-, β- UND γ-CYCLODEXTRIN

Je nach Anzahl der Glucoseeinheiten unterscheidet man zwischen α-, β- und γ-Cyclodextrin: α-Cyclodextrin besteht aus sechs, β-Cyclodextrin aus sieben und γ-Cyclodextrin aus acht Glucoseeinheiten. Hergestellt werden Cyclodextrine biotechnologisch durch den enzymatischen Abbau von stärkehaltigen Rohstoffen, etwa aus Mais oder Kartoffeln. Die hierfür eingesetzten Enzyme werden als Cyclodextrin-Glycosyltransferasen, kurz CGTasen bezeichnet. Bei der Einwirkung auf Stärke schneidet die CGTase aus der helikal gewundenen Struktur des Kohlehydrats einzelne Stücke heraus und verbindet diese zu einem ringförmigen Oligosaccharid – dem Cyclodextrin. Die Zuckermoleküle sind farb- und geruchlos, nicht hygroskopisch, sehr stabil in alkalischen Lösungen und werden in sauren Medien erst bei einem pH-Wert unter zwei hydrolysiert. Sie haben keine festen Schmelzpunkte und sind bis zu einer Temperatur von etwa 200 Grad Celsius stabil. Ein wichtiger Vorteil für die Nahrungsmittelindustrie: Sie sind nicht allergen, vegetarisch und werden aus erneuerbaren Rohstoffen produziert.







# „VIELFÄLTIGE WIRKUNGEN“

Dr. Georg Wolz, Facharzt für Allgemeinmedizin und Ernährungsmedizin vom gleichnamigen Hersteller für Nahrungsergänzungsmittel über die gesundheitsfördernden Effekte von Curcumin – und die Herausforderung, dessen Bioverfügbarkeit zu verbessern.

**Curcumin ist als gesundheitsförderndes Mittel seit Jahrhunderten bekannt. Wann wurde es von den Herstellern von Nahrungsmittelzusatzstoffen quasi wiederentdeckt?**

Dr. Georg Wolz: Ende der 1990er-Jahre gab es einen regelrechten „Vitamin-Boom“, es wurde die zusätzliche Einnahme von Vitaminen propagiert, teilweise in sehr hohen Dosierungen. Die Hoffnungen, die man in Vitamine gesetzt hatte, haben sich jedoch nicht erfüllt. Heute weiß man, dass das, was Obst, Gemüse und Kräuter so gesund macht, die sekundären Pflanzenstoffe sind. Ob Lycopin aus der

Tomate, Anthocyane aus roten Beeren, Catechine aus grünem Tee, Resveratrol aus Trauben, Glucoraphanin aus Brokkoli usw. – und eben das Curcumin aus der Curcuma-Wurzel.

**Welche gesundheitsförderlichen Wirkungen hat Curcumin?**

Eine Vielzahl von Studien – allein seit 2010 sind es über 3.000! – hat gezeigt, dass Curcumin ein hochpleiotropes Molekül ist, also die unterschiedlichsten Wirkungen hat. Zugeschrieben werden Curcumin vor allem gallentreibende, antioxidative, antiseptische, schmerzlindernde,

antithrombotische, antiproliferative, zytotoxische, antitumorale, immunmodulierende, antivirale und insbesondere antiinflammatorische Eigenschaften. Zu den hauptsächlichen Einsatzgebieten zählen daher vor allem alle Arten von Entzündungen wie Arthritis.

**Für Hersteller von Nahrungsergänzungsmitteln stellt sich immer wieder die Herausforderung, die mangelhafte Bioverfügbarkeit von Curcumin zu verbessern. Was hat Dr. Wolz davon überzeugt, sich anstelle der alternativen Technologien für CAVACURMIN® von WACKER zu entscheiden?**

Zur Verbesserung der Bioverfügbarkeit wurde Curcumin bisher vor allem mit dem Alkaloid Piperin kombiniert. Zwar steigt die Blutkonzentration daraufhin an, hält aber nur eine Stunde an und sinkt dann schnell auf den ursprünglichen Wert. Zudem ist Piperin ein sogenannter



„Nicht zuletzt wegen seiner antientzündlichen und antioxidativen Wirkungen hilft Curcumin, verborgene Entzündungsprozesse in Schach zu halten.“

Dr. Georg Wolz, Geschäftsführer

Bio-Enhancer, der durch die Hemmung oder Stimulierung auch die Wirkung von Medikamenten beeinflussen kann. Außerdem reizt er die Magenschleimhaut. Auch die Erhöhung der Bioverfügbarkeit des Curcumins mithilfe von sogenannten Polysorbaten wird von vielen Seiten kritisch gesehen, da dies bei mehr als der Hälfte der Probanden zu Übelkeit und anderen Nebenwirkungen führte. Vor diesem Hintergrund ist auf Basis der bisher vorliegenden Studien CAVACURMIN® von WACKER die beste Lösung zur Erhöhung der Bioverfügbarkeit.

**Soll die Einnahme vorbeugend dauerhaft oder während akuter Erkrankungen für eine bestimmte Zeit erfolgen?**

Sowohl als auch. Wer eine der oben genannten Indikationen hat (wie zum Beispiel eine entzündliche Erkrankung), sollte überlegen, Curcumin ergänzend einzunehmen. Aber Curcu-

min hat auch viele positive Wirkungen in der Prävention. So gibt es viele Studien, die neuroprotektive Effekte zeigen. Daher kann eine regelmäßige Einnahme von Curcumin gegebenenfalls helfen, beispielsweise das Demenzrisiko mindern. Auch wegen des Einflusses von Curcumin in allen Stadien der Krebsentstehung kann dieser Naturstoff einen Beitrag zur Krebsprävention leisten. Nicht zuletzt wegen seiner antientzündlichen und antioxidativen Wirkungen hilft Curcumin, die tückische Silent Inflammation in Schach zu halten, also verborgene Entzündungsprozesse im Körper, die wir erst dann wahrnehmen, wenn sie sich in einer Erkrankung manifestiert haben.

**Was gibt es bei der Einnahme von Curcumin zu beachten?**

Curcumin ist sehr gut verträglich. Lediglich bei empfindlichen Menschen kann es zu leichter

Übelkeit oder Durchfall kommen. Selbst nach einmaliger Gabe von hohen Dosen konnten keine gravierenden Nebenwirkungen festgestellt werden. Die Einnahme von extrem hohen Dosen über längere Zeiträume sollte allerdings vermieden werden, um Schäden an der Leber zu vermeiden. Zudem sollte Curcumin nicht von Schwangeren, bei Gallenverschluss und bei Gallensteinen angewandt werden. Wegen der Wirkung auf die Thrombozyten sollte auch eine Einnahme zusammen mit Blutverdünnern (wie Acetylsalicylsäure) mit dem Arzt abgesprochen werden. Positive synergistische Wirkungen des Curcumins konnten mit anderen sekundären Pflanzenstoffen wie Catechinen (zum Beispiel bekannt aus Grüntee), Quercetin, Genistein sowie Resveratrol (zum Beispiel bekannt aus Rotwein) nachgewiesen werden.



# EINE FAMILIENSACHE

David Wilhoit, Chef der US-Tochtergesellschaft Wacker Chemical Corporation, engagiert sich ehrenamtlich für Kinder in Kambodscha.

**A**ls President und CEO führt David Wilhoit die Wacker Chemical Corporation, die US-Tochtergesellschaft des Konzerns mit Sitz in Adrian im Bundesstaat Michigan. Mit seiner Frau Anne, seiner Tochter Amanda und einer Reihe von Freunden reiste er kürzlich nach Siem Reap in Kambodscha, um sich ehrenamtlich in einem Land zu betätigen, das jahrzehntelange Konflikte, Bürgerkriege und brutale Regime überlebt hat. Über die Jahre hat die Familie Wilhoit immer wieder Zeit und Geld in die Unterstützung von Programmen gesteckt, die Kindern in dem südostasiatischen Land eine Schulbildung ermöglichen.

David Wilhoit und seine Familie begannen ihr Engagement bei der Organisation Caring for Cambodia (CFC), als der Manager zu Siltronic in Singapur versetzt wurde, damals noch die Halbleitersparte des WACKER-Konzerns. „Wir unterstützen CFC inzwischen seit zehn

Jahren. Anne war schon siebenmal vor Ort, Amanda viermal und Amandas Schwester Katie zweimal. Für mich war dies der dritte Besuch“, berichtet Wilhoit. „Das, was wir dabei zurückbekommen, wird mit jedem Besuch mehr. Uns wird immer klarer, dass die Unterstützung der kambodschanischen Kinder durch CFC für unsere Familie ein Engagement ist, das uns ein Leben lang begleiten wird.“

## SAMMLUNG AN DER HIGH SCHOOL

David Wilhoits Tochter Amanda gründete an der Skyline High School in ihrer Heimatstadt Ann Arbor einen CFC-Club und sicherte sich die Mithilfe ihrer Klassenkameraden, um die Hilfsorganisation mit zahlreichen Spendenaktionen zu unterstützen. Die gesammelten Spenden wurden unmittelbar in den Neuanstrich von Tischen und Stühlen sowie in den Bau einer neuen Lernhütte für die Kinder

Mädchen auf einer kambodschanischen Landstraße: Nach jahrzehntelangen Konflikten, Bürgerkriegen und brutalen Regimen gehört das Land zu den ärmsten Nationen Asiens, mit großen Herausforderungen im Gesundheits- und Bildungssektor. Seit zwei Jahrzehnten geht es wirtschaftlich aufwärts.

## CARING FOR CAMBODIA

Caring for Cambodia ist eine der Nichtregierungsorganisation, die über 6.400 Kindern aus armen Verhältnissen in 21 Schulen den kostenlosen Schulbesuch von der Vorschule bis zur weiterführenden Schule ermöglicht. CFC kümmert sich um die Ausbildung kambodschanischer Lehrer und bietet Kindern alles, was diese für einen erfolgreichen Schulabschluss brauchen, einschließlich Essen, Wasser, Schuluniformen, Unterrichtsmaterialien, Computer, Transportkosten und einer medizinischen Grundversorgung. CFC wird ausschließlich von ehrenamtlichen Mitarbeitern geführt. Dadurch wird sichergestellt, dass jeder gespendete Dollar unmittelbar in die Ausbildung von Kindern fließt. [www.caringforcambodia.org](http://www.caringforcambodia.org)



„Mit jedem Besuch in Kambodscha bekommen wir mehr zurück, als wir gegeben haben.“

David Wilhoit, CEO,  
Wacker Chemical Corporation

investiert. Einen Teil der Mittel verwendete die Hilfsorganisation für die Wartung eines Wasserfiltersystems, das die Schule und die umliegende Gemeinde mit sauberem und sicherem Trinkwasser versorgt.

#### NACHHILFE IN ENGLISCH

Anne Wilhoit berichtet darüber hinaus, dass bei ihrer letzten Reise alle in den Klassen für Englisch als Fremdsprache mitarbeiteten sowie bei der Ausgabe der vom Programm Food for Thought bereitgestellten Mahlzeiten halfen. „Amanda und die anderen Mitglieder des Skyline High School Clubs haben in Michigan Mahlzeiten für die Organisation Feed My Starving Children gepackt, die unterernährte Kinder weltweit mit Mahlzeiten versorgt“, erzählt sie. „Vor Kurzem kam eine Lieferung Reispackete in Siem Reap an, die derzeit für die Zubereitung von Mahlzeiten für das Food for Thought-Programm

von Caring for Cambodia verwendet werden. Mit der Ankunft der Reispackete in Siem Reap schließt sich für uns der Kreis.“

Amanda Wilhoit, der ihr ehrenamtlicher Einsatz genauso wie die Weiterentwicklung von CFC sehr am Herzen liegt, sagt, dass es selbst bei ihrem vierten Aufenthalt in Siem Reap immer wieder etwas Neues zu entdecken gab und sich immer wieder neue Chancen eröffneten. „Wenn man das Lächeln der Kinder sieht und die anerkennenden Blicke ihrer Lehrer, Familien und Freunde, dann sieht man sein eigenes Leben wieder mit anderen Augen,“ berichtet die Schülerin. „Wir nehmen so vieles als selbstverständlich hin. Diese Kinder zeigen sich so dankbar dafür, dass sich jemand um sie kümmert. Nach jedem Besuch bin ich noch stolzer darauf und freue mich noch mehr darüber, dass wir in der Lage sind, einen kleinen Beitrag dazu zu leisten, das Leben dieser Menschen etwas besser zu machen.“ ■

Bringen Farbe in den kambodschanischen Alltag: Dave Wilson und David Wilhoit (r.).



Schüler beim Frühstück, das Caring for Cambodia bereitgestellt hat.



# WACKER IN ZAHLEN

Die chemische Industrie ist eine der energieintensivsten Branchen überhaupt. WACKER verbessert ständig die Energieeffizienz seiner Prozesse, um auf dem Weltmarkt wettbewerbsfähig zu bleiben und gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

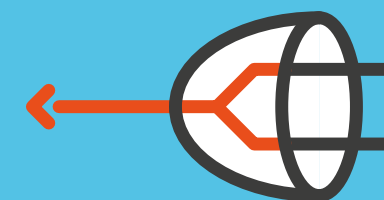
15 %

des benötigten Erdgases wurden am Standort Nünchritz durch die Optimierung der Wasserstoffanlage eingespart.



50 %

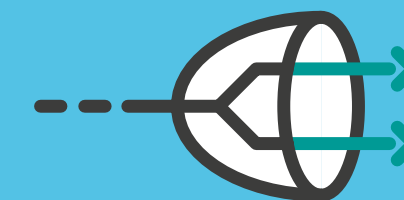
WACKER möchte bis zum Jahr 2022 den spezifischen Energieverbrauch auf die Hälfte des Wertes von 2007 senken.



4.103 GWh

(Gigawattstunden) Strom verbrauchte WACKER im Jahr 2016 in Deutschland.

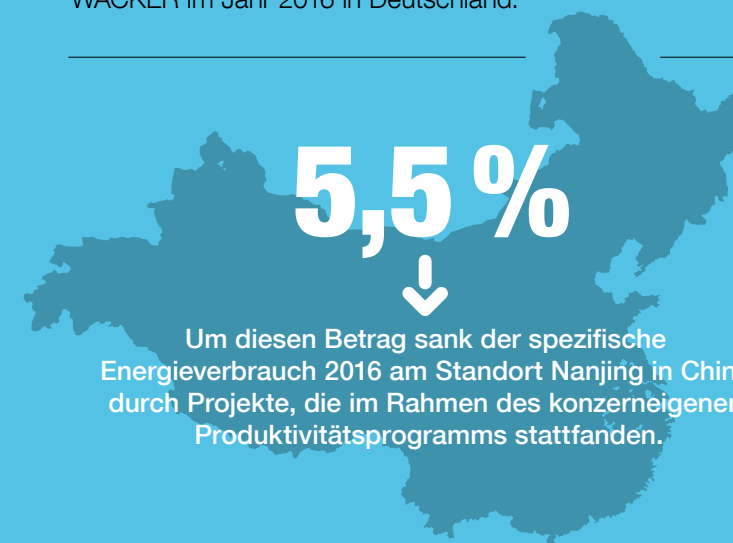
1.416 GWh



Strom erzeugte WACKER 2016 mit seiner Kraft-Wärme-Kopplungsanlage und dem Wasserkraftwerk am deutschen Standort Burghausen selbst – rund 25 Prozent seines gesamten jährlichen Strombedarfs.

5,5 %

Um diesen Betrag sank der spezifische Energieverbrauch 2016 am Standort Nanjing in China durch Projekte, die im Rahmen des konzernerneigenen Produktivitätsprogramms stattfanden.



17 GWh



Heizöl verbrauchte der Konzern 2016 weltweit und damit 3 GWh weniger als im Vorjahr.



## BESTE BODENHAFTUNG

Holz- und Parkettböden wurden schon im Mittelalter als besonders edle Bodenbeläge geschätzt. An der Verlegetechnik hatte sich jahrhundertlang nichts Wesentliches geändert: Parkettstäbe und Dielen wurden traditionell auf einem hölzernen Unterboden vernagelt. Seit den 1950er-Jahren werden Böden überwiegend aus Beton und Estrich gegossen. Handwerker verwendeten beim Verlegen von Holzfussböden anfangs Heißkleber und später dann lösungsmittelhaltige Kaltkleber – alle Varianten durchaus gesundheitlich nicht unbedenklich. Heute gibt es moderne und saubere Kleber auf Basis von silanterminierten Polymeren. Mit dem Bindemittel GENIOSIL® XM 20 von WACKER, einem Alpha-silanterminierten Polyether, lassen sich unbedenkliche, weichmacherfreie Klebstoffe mit ausgezeichnetem Haftungsprofil herstellen – für beste Bodenhaftung auch auf schwierigen Untergründen.



**WACKER**

GENIOSIL® XM 20 ermöglicht die Formulierung von weichmacherfreien elastischen Klebstoffen mit extrem hoher Dehnbarkeit. Das Produkt haftet gut auf Beton, Holz, Aluminium, Glas und niederenergetischen Oberflächen wie Polyvinylchlorid (PVC), Polystyrol (PS) oder Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk (EPDM).