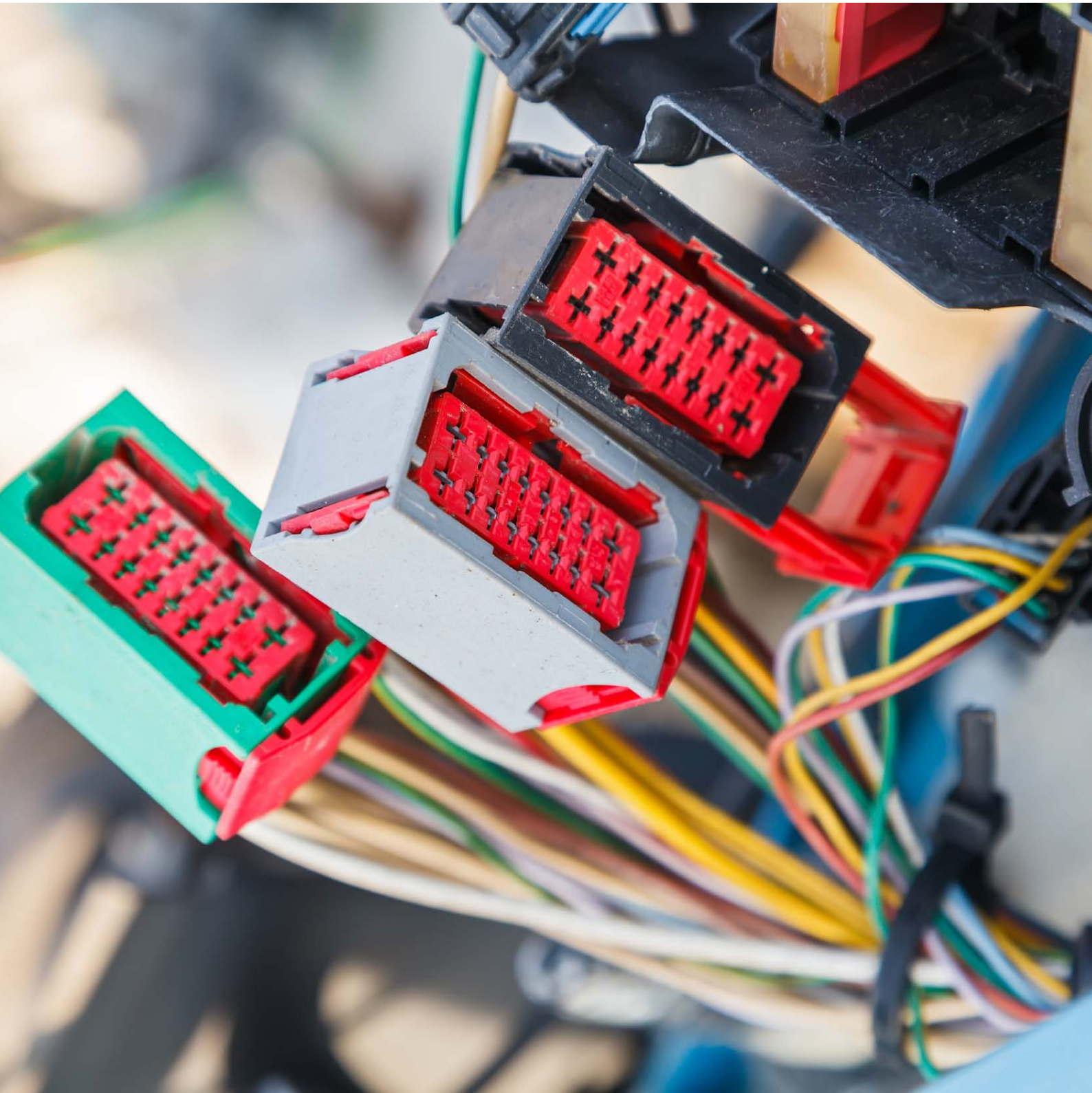




# KUNSTSTOFF MAGAZIN

[www.kunststoff-magazin.de](http://www.kunststoff-magazin.de)

06 / 2021



Produktion  
Automatisieren im  
Formenbau




Werkstofftechnik  
Leichtbau: Alu-Profile  
mit CfK-Kern




Special  
Gesetzestreu in  
Verpackungsfragen


# Webinar Thementage 2021




**Predictive  
Maintenance und  
Machine Learning**  
21.07.2021




**Mensch und  
Digitale Fabrik**  
25.08.2021




**Automatisierte  
Werkzeugmaschine**  
29.09.2021



**Generative Fertigung**  
28.10.2021



**Cyber und  
Industrial Security**  
30.11.2021



**Produktionsanlagen für  
die Luxusgüterindustrie**  
15.12.2021

**JETZT PARTNER WERDEN!**

[www.industrial-production.de/webinartage](http://www.industrial-production.de/webinartage)

**INDUSTRIAL**  
Production



Meinolf Droege  
Chefredakteur  
mdroege@weka-businessmedien.de

## Matt ist das neue glänzend ...

... wie mir scheint. Vom „Sylter Käse“ über die „Nussklassen“ des Schokoladenquadratureurs Ritter bis zum im mattmausgrau lackierten Oberklasse-Daimler sehen Unternehmen – und offenbar auch Verbraucher – in solchen stumpf-wirkenden Oberflächen eine glänzende Lösung. Was ich bei Displays und Laminierfolien – um nur zwei Beispiele zu nennen – vor allem dank fehlender oder verminderter Spiegelungen außerordentlich praktisch fand, hat nun offenbar den Weg ins Schicke gefunden. Was sich ja nicht ausschließen muss, also schick und praktisch. Außer in Sachen Schuhmode.

Anderes Thema: Im Gegensatz zu Deutschlands Schuhschränken leidet unsere Branche – wie viele andere auch – unter teils eklatanten Versorgungsproblemen. Vom Standardkunststoff über Antriebs Elemente und Steuerungen von Materialfördersystemen bis zum Werkzeugstahl reißen immer wieder die Lieferketten, von absurden Preissprüngen gar nicht zu reden. Über die Ursachen wurde und wird viel diskutiert. Sicher wird sich das eine oder andere in den nächsten Monaten wieder „einschwingen“. Grundsätzlich aber dürften wir in Zukunft mit deutlich „volatileren“ Märkten rechnen müssen. Die Internationalisierung war in der Vergangenheit für viele Unternehmen ein Segen hinsichtlich Absatz- und Einkaufsmärkten. Aber sie bringt eben auch neue Herausforderungen. Aussitzen und Abwarten wird hier keine Lösung sein.

Parallel dazu können wir die nächsten matten Innovationen abwarten, schauen, wann der erste matt-magentafarbene Schuh auf uns zutrippelt.

Es grüßt aus Darmstadt

A handwritten signature in blue ink, reading 'Meinolf Droege'.

Meinolf Droege

**Aktuell**

03 Editorial

**Plast-Szene**

06 Neuigkeiten aus der Kunststoff Branche

**Produktion, Automation**

- 10 Neue Presse für Hochleistungs-Leichtbauteile
- 12 Ohne Chemie gegen Kalk, Biofilm und Korrosion
- 17 Direkt vom Flake zum Spritzgießteil
- 18 IP+-Projekt NoChrom2
- 20 Automatisieren im Formenbau mit System

**Werkstoffe, Werkstoffentwicklung**

- 24 Profile mit CfK-Kern
- 26 Closed-Loop-Recycling von Einweg-Gesichtsmasken (Reißver-)Schluss
- 30 Scheinwerfer aus einem(!) Kunststoff

**Werkzeugbau und Konstruktion**

- 34 Reversecube in der Anwendung
- 37 Auswerfer können auch entlüften

- 38 32-fach Heißkanalwerkzeuge in zehn Wochen am Start
- 40 Werkzeugmanagement beim Autobauer

**Special: Materialfluss und Logistik in der K-Branche**

- 42 Transparent kennzeichnen im Lager
- 44 Gesetzestreu in Verpackungsfragen

**Service**

- 47 Bezugsquellen
- 48 Inserenten
- 49 Top-Klicks, Ihr Draht zu uns
- 50 Droege empfiehlt, Impressum



**Titelseite:**  
(Quelle: Ocskay Bence/stock.adobe.com)

## Ulrich Reifenhäuser in der Plastics Hall of Fame



Ulrich Reifenhäuser, CSO der Reifenhäuser Gruppe, ist neues Mitglied der Plastics Hall of Fame. (Bild: Reifenhäuser)

Nach drei Jahren wurden wieder Persönlichkeiten der Kunststoffbranche in die „Plastics Hall of Fame“ aufgenommen – eine davon ist Ulrich Reifenhäuser, Geschäftsführer der Reifenhäuser Gruppe, Vorsitzender des Ausstellerbeirats der Kunststoffmesse K und Vorsitzender des Fachverbands Kunststoff- und Gummimaschinen im VDMA.

Seit 1972 würdigt der US-amerikanische Industrieverband „Plastics Industry Association (Plastics)“ mit dieser Auszeichnung Personen, die sich mit ihrem Wirken in besonderem Maße für den Erfolg der Kunststoffbranche international eingesetzt haben.


„Die Ehrung, Mitglied der Plastics Hall of Fame zu sein, nehme ich gerne und mit Stolz entgegen“, sagt Ulrich Reifenhäuser. „Sie kommt an einem Wendepunkt in unserer Industrie, die sich in der vielleicht spannendsten Phase seit der Erfindung des Kunststoffs befindet. Während in der Vergangenheit Materialperformance und Kosten im Vordergrund standen, sind heute Recyclingfähigkeit und eine ganzheitlich gedachte Kreislaufwirtschaft die bestimmenden Themen. Wir werden diesen Wandel als Chance nutzen: Kunststoff bringt mit seinem geringen Gewicht, der hohen Funktionalität und seiner Kreislauffähigkeit alle Eigenschaften mit, um einen entscheidenden Beitrag hin zur Klimaneutralität zu leisten.“

Das Thema Kunststoff wurde Ulrich Reifenhäuser in die Wiege gelegt. Als Sohn von Hans Reifenhäuser, der 2014 posthum in die Plastics Hall of Fame aufgenommen wurde, führt er zusammen mit seinem Bruder Bernd Reifenhäuser (CEO) das Familienunternehmen in dritter Generation. Mit 16 Jahren arbeitete er erstmals im Extruderbau des väterlichen Betriebs. Nach seinem Studium der Wirtschaftswissenschaften führte ihn sein Weg über verschiedene Stationen ab 1992 in die Geschäftsleitung der Reifenhäuser Gruppe, wo er seitdem als Chief Sales Officer (CSO) den internationalen Anlagen-Vertrieb verantwortet und über ein internationales Kunden- und Partner-Netzwerk verfügt. 2022 wird er zum siebten Mal in Folge als „Chairman of K show“ die Kunststoff- Weltleitmesse in Düsseldorf mitverantworten.

Reifenhäuser, [www.reifenhauer.com](http://www.reifenhauer.com)

motan®   
colortronic®

## Vollautomatisches Materialverteilungssystem

 think materials management

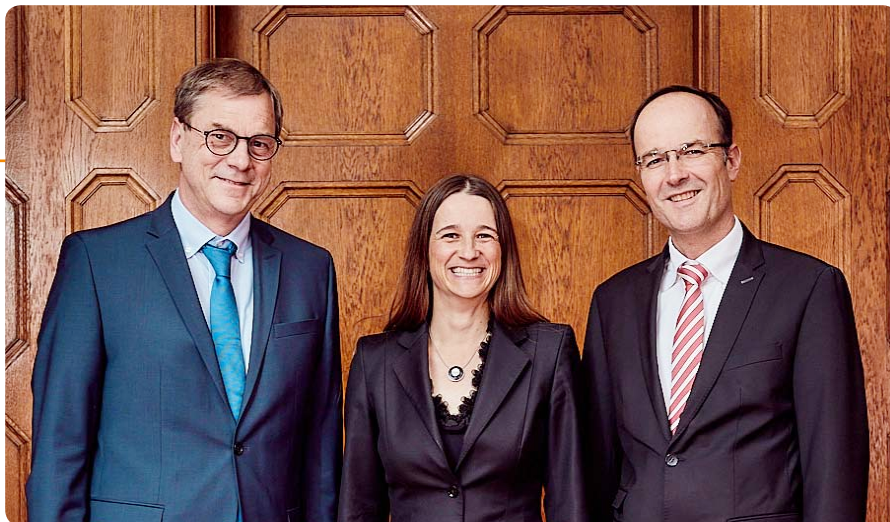
**METROLINK**

Sichere Materialwechsel ohne Verunreinigung.

motan-colortronic gmbh - [info@motan-colortronic.de](mailto:info@motan-colortronic.de)  
[www.motan-colortronic.com](http://www.motan-colortronic.com)

## Neuer DKG-Vorstand gewählt

Die Deutsche Kautschuk-Gesellschaft (DKG) hat einen neuen Vorstand. Die DKG-Mitgliederversammlung hat für die Amtszeit von 2021 bis 2024 Hans-Martin Issel (Geschäftsführer Unimatec Chemicals Europe) zum Vorsitzenden, Andreas Limper (Geschäftsführer der DKG) zum 1. stellvertretenden Vorsitzenden und Cristina Bergmann (Global Product Manager, H & R OWS Chemie) zur 2. stellvertretenden Vorsitzenden gewählt. „Wir gehen seit vielen Monaten durch eine Zeit, die herausfordernder nicht sein könnte. Eine Pandemie mit allen Folgen, ein Wechselbad wirtschaftlichen Auf- und Abs in einer sich rasch verändernden Welt technischer und ökologischer Anforderungen an Produkte und Dienstleistungen. Hier wollen wir die DKG in ihren Kernfeldern stärken: der Wissensvermittlung, den Fach- und Regionaltagungen, der Forschungs- und Nachwuchsförderung“, erläuterte Hans-Martin Issel in seinem Ausblick nach der Wahl. Dazu möchte der neu gewählte Vorstand besonders den Austausch durch Ausbau digitaler Formate der DKG verbessern, die Mitglieder enger in die Gestaltung der DKG einbeziehen und den Fokus der Aktivitäten auf aktuelle Schwerpunktthemen



Die Führungsmannschaft des DKG (v.l.): Prof. Dr.-Ing. Andreas Limper, Dr. Cristina Bergmann und Dr. Hans-Martin Issel. (Bild: DKG)

wie Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft und neue Antriebe richten.

Neu gewählt wurde auch der DKG-Vorstandsrat. Herman Dikland (Arlanxco Netherlands), Christian May (CT Datentechnik) und Jens Kiesewetter (Evonik Operations) vertreten hier künftig die Mitgliedergruppe der Zulieferer. Die Verarbeiter repräsentieren Thomas Hanel (Pirelli Deutschland), Jorge Lacayo-Pineda (Continental Reifen Deutschland), Hans R. Winkelbach (Rado Gummi) und Jonas Ziegler (Woco). Die Hochschulen vertritt Prof. Herbert Baaser (Professur Technische Mechanik, Fachbereich Technik, Informatik und Wirtschaft der TH Bingen).

Außerdem kooptierte der Vorstandsrat Rainer Kreiselmaier (Freudenberg Sealing

Technologies) als weiteren Vertreter der Zulieferer und berief Ulrich Giese (Deutsches Institut für Kautschuktechnologie), Volker Herrmann (Professur Werkstoffkunde der Polymere, Studiengang Kunststoff- und Elastomertechnik der Hochschule für angewandte Wissenschaften Würzburg-Schweinfurt) und Gerrit Luinstra (Universität Hamburg) als Mitglieder für besondere Aufgaben in das Gremium.

Die DKG, gegründet 1926, wird laut eigener Angaben als gemeinnütziges Netzwerk unterstützt von 920 persönlichen Mitgliedern und 101 Mitgliedsunternehmen der Kautschuk- und Elastomerbranche. Sitz der Gesellschaft ist das Haus der Kautschukindustrie in Frankfurt am Main. **Deutsche Kautschuk-Gesellschaft, [www.dkg-rubber.de](http://www.dkg-rubber.de)**

## 100 Jahre Strack Norma

Normalienanbieter Strack Norma feiert 100. Geburtstag. Das Familienunternehmen plant mit dem Ausbau von Kernkompetenzen und neuen Produktgruppen seine Zukunft.

Gegründet hat das Unternehmen Ewald Geyer, Urgroßvater der heutigen Inhaber, 1921 in Lüdenscheid. Anfangs konzentrierte sich das Unternehmen auf den Formen- und Werkzeugbau. Ende der 1950er Jahre erweitert er sein Programm um Normteile für Spritzgießwerkzeuge. Vermarktet wurde das Produktangebot der Strack-Gruppe, die Ewald Geyer 1981 schließlich übernahm. Er ent-

schied sich, das Sortiment, Normalien für die Stanz- und Kunststoffindustrie, unter dem Namen Strack Norma weiterhin anzubieten. Im Laufe der Zeit wurden etliche Patente erworben, beispielsweise für Klinkenzüge, Zentrier- und für Schieberemente

Seit 2015 leiten die Urenkel des Gründers Ewald Geyer, Andreas Geyer und Bettina Geyer, das Familienunternehmen in vierter Generation. In Zukunft will Strack Norma seine Kernkompetenzen ausbauen. Das neue Innovationszentrum und neuer Produktgruppen wie Führungselemente, Lohnbearbeitung



Wachstum mit Normalien aus Dienstleistungen – aus Gebäude aus den 1950er Jahren steht im Hintergrund. (Bild: Strack Norma)

und digitalen Produkte sollen ausgebaut werden.

**Strack Norma, [www.strack.de](http://www.strack.de)**

## Aus Makrolon wird Exolon



*Stegplatten wechseln die Marke, aber nicht die Eigenschaften. (Bild: Exolon)*

Die Exolon Group verabschiedet sich vom Namen ihres Kernproduktes Makrolon.

Künftig werden die Steg- und Massivplatten aus Polycarbonat unter dem Markennamen Exolon produziert und vertrieben. Dieser Markenwechsel soll die neue Identität und Geschäftsausrichtung der Exolon Group spiegeln.

Die Umstellung des Markennamens betreffe zunächst das Polycarbonat-Stegplattensortiment ab Mai 2021, im Juli 2021 folge das Massivplattensortiment. Außer dem Namen ändere sich nichts. Die Marke entwickle sich zwar weiter, aber sämtliche Ansprechpartner innerhalb der Exolon Group blieben die gleichen.

Die Marke Makrolon als eingetragenes Warenzeichen im Besitz der Covestro Gruppe wird weiterhin für den Polycar-

bonat-Rohstoff verwendet. Dieser wird weiterhin in der Produktion des Plattenmaterials eingesetzt. Damit sollen die Materialeigenschaften und Brandklassifizierungen, CE-Kennzeichen und andere Zertifizierungen erhalten. Auch die Produktnomenklatur bleibe weitgehend erhalten. So wird beispielsweise aus dem Stegplatten-Sortiment Makrolon Multi UV nun Exolon Multi UV.

Händler, die noch Makrolon-Plattenware auf Lager haben, dürfen das Logo noch bis zur Auflösung des Bestands nutzen. Aufgrund der identischen Materialeigenschaften können alte Makrolon- und Exolon-Platten zusammen verwendet werden.

**Exolon, [www.exolongroup.com](http://www.exolongroup.com)**

## Covestro erhält JEC Innovation Award

Mit dem JEC Innovation Award 2021 würdigte die Jury in der Kategorie Sustainability speziell für die effiziente Herstellung von Windrotorblättern sowie Beschichtungen für Offshore-Windanlagen entwickelte Polyurethan(PU)-Infusionsharze und Polyurethanbeschichtungen.

Die Produktivität und mechanischen Eigenschaften des Harzsystems von Covestro soll auch die Möglichkeit bieten, längere und haltbarere Blätter zu konstruieren, um eine höhere jährliche Energieproduktion und niedrigere Energiekosten zu erreichen. Die Verarbeitung und die mechanischen Eigenschaften der PU-Harze von Covestro wurden auch per Prototyping und Computersimulationen untersucht. Dank ihrer niedrigen Viskosität bei Raumtemperatur und ihrer hohen Reaktivität bei erhöhten Temperaturen ermöglichen sie eine schnelle Infusion und Aushärtung. Das führe laut Anbieter im Vergleich zu Epoxidharzen zu deutlich kürzeren Produktionszyklen der Rotorblätter. Zusammen mit dem Potenzial zur Gewichtseinsparung und ihrer Widerstandsfähigkeit reduzieren laut Anbieter die PU-Harze die Gesamtbetriebskosten durch Erhöhung der Energieaus-



*Wachstum mit Normalien und Dienstleistungen – das Gebäude aus den 1950er Jahren steht im Hintergrund. (Bild: Strack Norma)*

beute und Senkung der Herstellungs- und Wartungskosten.

Darüber hinaus wurden verschiedene Beschichtungslösungen von für Offshore-Windanlagen mit dem JEC Innovation Award ausgezeichnet. Dazu gehören ein lösemittelfreies Gelcoat, ein wässriger 2-Komponenten-Decklack und eine Beschichtung auf Polyaspartic-Basis zum

Schutz der Anströmkanten. Die Systeme zeichnen sich durch gute Haftung auf PU-Verbundwerkstoffen aus und wurden, so erklärt Covestro, erfolgreich unter simulierten Offshore-Bedingungen getestet. Sie erleichtern den Herstellungsprozess für die Rotorblätter und verbessern damit die Produktivität von Windkraftanlagen.

**Covestro, [www.covestro.com](http://www.covestro.com)**

## Erich Fürst leitet NGR

Mit Geschäftsjahreswechsel hat Erich Fürst als COO die Verantwortung für die operativen Bereiche des Kunststoffrecycling-Maschinenbauers von seinem langjährigen Vorgänger und Firmenmitgründer Gerold Barth übernommen. Passend zum Einstand erhielt das Unternehmen Wirtschaftspreis Pegasus des Landes Oberösterreich.

Erich Fürst ist seit einem Jahr als Betriebsleiter des Standorts Feldkirchen für die operativen Bereiche des Einkaufs, Produktion, Logistik und Qualitätssicherung verantwortlich. Der 30-jährige Steyrer bringt mehrjährige Erfahrung aus der Maschinenbaubranche und der Automobilnahen Industrie mit und hat nun die Position des COO in der NGR-Geschäftsführung von Gerold Barth übernommen. Der Firmenmitbegründer, der in den vergangenen 25 Jahren NGR vom Start-up zu einem der großen Unternehmen seiner Branche ausgebaut hat, wird sich künftig auf die Weiterentwicklung der Next Generation Holding fokussieren.



Erich Fürst, neuer COO bei Next Generation Recyclingmaschinen GmbH – Pegasus 2021 in Gold für NGRs Innovationskraft. (Bild: NGR)

Zusammen mit seinen Geschäftsführerkollegen Wolfgang Steinwender, CEO und Thomas Pichler, Joint Partner und CTO, freute Erich Fürst über die Verleihung des Pegasus 2021. Mit diesem Wirtschaftspreis wurden innovative und erfolgreiche Unternehmen des Landes ausgezeichnet. Aus mehr als 200 Nominierungen erlangte NGR den ersten Platz in der Kategorie Innovation.

Mit Rückblick auf das erfolgreiche Geschäftsjahr und die Preisverleihung bleibe NGR auf Erfolgskurs- und Wachstumskurs. Als weiteren Meilenstein dabei sieht Erich Fürst die Standorterweiterung mit einer deutlichen Vergrößerung der Produktions- und Lagerflächen sowie einem stark vergrößerten Customer Center in naher Zukunft.

NGR, [www.ngr-world.com](http://www.ngr-world.com)

## Asahi Kasei stärkt flammhemmende Polymere

Im Juni 2021 wurde Asahi Kasei laut eigener Angaben erster japanischer Polymerhersteller Mitglied bei der Pinfa, dem Verband für Phosphor-, anorganischen- und Stickstoff-Flammschutzmitteln. Diese Mitgliedschaft sei der nächste Schritt des Unternehmens, seine Aktivitäten in Europa im Hinblick auf sichere und nachhaltigere flammhemmende Polymere zu intensivieren.

Als Teil des European Chemical Industry Council (CEFIC) vertritt Pinfa die Hersteller und Anwender von nicht-halogenierten Phosphor-, anorganischen- und Stickstoff-Flammschutzmitteln (PIN FRs). Mit 31 Herstellern halogenfreier Flammschutzmittel und Polymeren aus verschiedenen Ländern arbeitet dieser Verband kontinuierlich an der Verbesserung des Umwelt- und Gesundheitsprofils von Flammschutzmitteln.

# pinfa

Phosphorus, Inorganic & Nitrogen Flame Retardants Association

(Bild: Ashai Kasai)

Taku Ishida, General Manager der Engineering Plastics Division von Asahi Kasei Europe, kommentiert die jetzt realisierte Pinfa-Mitgliedschaft und deren Ziele: „Europa ist die führende Region in Bezug auf Sicherheits- und Umweltvorschriften. Der Beitritt zur Pinfa war für uns der logische nächste Schritt und ermöglicht es uns, die neuesten technologischen und regulatorischen Entwicklungen auf diesem Gebiet genau zu beobachten. Gleichzeitig können wir unser breites Wissen über

flammgeschützte technische Kunststoffe und Schaumstoffe mit anderen Branchenexperten teilen.“

Asahi Kasei bietet verschiedene halogenfreie und flammhemmende Polymere, darunter ein modifizierte Polyphenylenether (mPPE) und ein Polyamid 6.6 sowie einen mPPE-basierten Partikelperlen-Schaumstoff, der erste Schaumstoff dieser Art, der mit einer UL94 V-0 Flammwidrigkeit zertifiziert ist.

Asahi Kasei, [www.asahi-kasei.eu](http://www.asahi-kasei.eu)



## Engel ist zurück auf Wachstumskurs – und erwartet noch volatilere Märkte



*Stefan Engleder: „...unsere Entwicklungsziele mit unverminderter Kraft verfolgt. Dies kommt uns nun für die digitale Transformation, besonders im Kontext unserer Nachhaltigkeitsbestrebungen, sehr zugute.“ (Bild: Engel)*

*Christoph Steger: „Wenn sich der Aufwärtstrend festigt, ist ein Plus in der Größenordnung von bis zu 20 Prozent realistisch.“ (Bild: Engel)*

Im Rahmen einer Pressekonferenz gab Spritzgießmaschinenbauer und Systemanbieter Engel einen Ausblick auf das laufende Geschäftsjahr. Aktuell ist demnach der Auftragsstand so hoch wie zuletzt im Jahr 2018 und es wird weiteres starkes Wachstum erwartet. Kritisch wird die Zuliefersituation bei Rohmaterialien und Komponenten gewertet.

Im November 2020 habe sich das Blatt gewendet, auch die Nachfrage aus der Automobilindustrie habe nach zwei sehr schwierigen Jahren wieder angezogen. So entwickelte sich das Geschäftsjahr 2020–2021 (bis 31. März) hin zu einem guten Abschluss. Mit weltweit 6400 Mitarbeitern erwirtschaftete die Engel-Gruppe einen 1,1 Milliarden Euro Umsatz. Der ist im Vergleich zum Vorjahr mit einem Minus von 15 Prozent erneut gesunken, für das laufende Geschäftsjahr rechnet das Unternehmen aber wieder mit Wachstum. „Wenn sich der Aufwärtstrend festigt, ist ein Plus in der Größenordnung von bis zu 20 Prozent realistisch“, erwartet CSO Christoph Steger.

Die regionale Umsatzverteilung im abgeschlossenen Geschäftsjahr spiegelt die Auswirkungen der Krise wider. Europa trug mit 45 Prozent zum Gruppenumsatz (Vorjahr: 54 Prozent). Aus Amerika kamen 30 Prozent (Vorjahr: 25 Prozent),

aus Asien 23 Prozent (Vorjahr: 20 Prozent). „In Amerika und Asien – und dort vor allem China – zog die Konjunktur als Erstes wieder an und das kräftig“, so Christoph Steger. „Inzwischen ist auch Europa wieder gut auf Kurs.“

Ebenso gibt es in der Umsatzverteilung nach Branchen Verschiebungen. Vor allem der Bereich Technical Moulding ist deutlich gewachsen. Zu Technical Moulding gehören unter anderem die Segmente Haushaltswaren, Sport, Spiel und Freizeit, die während der Corona-Pandemie weltweit eine verstärkte Nachfrage erfuhren. Auch stieg der Anteil der Business Unit Medical weiter.

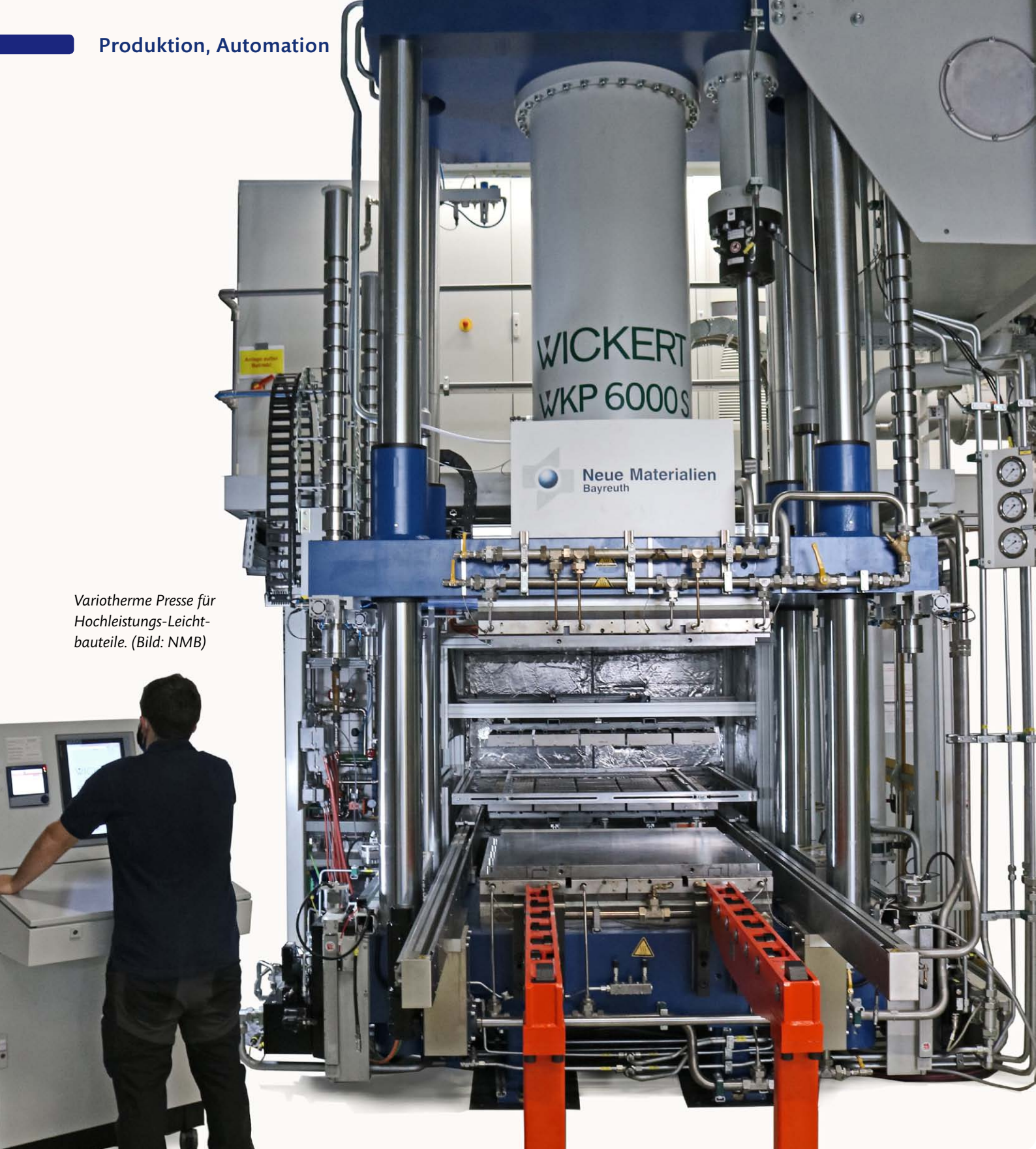
### Lieferfähigkeit gesichert

Die gute Auftragslage stimme optimistisch, dennoch bleibe eine gewisse Unsicherheit, die die Planung erschwere. „Wir müssen uns darauf einstellen, dass die Märkte volatil werden und von uns mehr Flexibilität abverlangen. Wir haben uns auf Krisen vorbereitet“, erklärt CEO Stefan Engleder. „Unser weltweites Produktionsnetzwerk und das dezentral gestärkte Know-how im Vertrieb, Service und in der Anwendungstechnik helfen uns, flexibel zu agieren.“ Die größte Herausforderung seien Lieferengpässe bei Rohmaterialien und Komponenten. Zwar

könne Engel dank des internationalen Werkverbunds und die schon vor mehreren Jahren etablierte Dual-Sourcing-Strategie die weltweite Lieferfähigkeit sicherstellen, die Kostenschere gehe jedoch immer weiter auf. „Die Märkte sind überhitzt und die steigende Inflation verstärkt diesen Effekt“, sagte Stefan Engleder. „Dies wird auch im Maschinenbau Auswirkungen auf die Preise haben.“

Zu den Innovations- und zugleich Wachstumstreibern gehören aktuell vor allem die drei Themen Nachhaltigkeit, Digitalisierung und die Transformation des Automobils. Alle drei Bereiche sind eng miteinander verknüpft. Die Digitalisierung helfe, das volle Potenzial der Spritzgießmaschinen auszuschöpfen und damit effizienter und nachhaltiger zu produzieren. Stefan Engleder. „Wenn wir die Digitalisierung wirklich nutzen, erscheinen uns die CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele, die uns von der Politik vorgegeben werden, auf einmal nicht mehr unmöglich.“ Nachhaltige Mobilität wiederum sei der Treiber für die Transformation in der Automobilindustrie. Unabhängig davon, welche alternative Antriebstechnologie sich langfristig durchsetzen wird, werde der Anteil an Kunststoffen im Automobil weiter steigen.

Engel, [www.engelglobal.com](http://www.engelglobal.com)



Variotherme Presse für Hochleistungs-Leichtbauteile. (Bild: NMB)

# Neue Presse für Hochleistungs-Leichtbauteile

Variable Technik für die Entwicklung neuer Technologien

Eine neue, mit verschiedenen Temperiertechnologien ausgestattete, Presse mit 6 000 Kilonewton maximalem Druck soll die Entwicklung polymerer Faserverbunde, metallischer und geschäumter Werkstoffe im Leichtbau vorantreiben.

In Kombination mit der Presse des Herstellers Wickert bestehen laut dem Unternehmen Neue Materialien Bayreuth vielfältige Möglichkeiten zur dynamischen Werkzeugtemperierung: Neben Öl und Wasser unter Druck steht auch eine Induktionstemperierung von Roctool zur Verfügung. Diese Systeme decken ein breites Temperaturfenster bis 500 Grad Celsius ab und sollen hochwertige Oberflächen in kurzen Verarbeitungszyklen für thermoplastische Verbundwerkstoffe und Sandwichstrukturen ermöglichen.

Faserverstärkte Hochleistungskunststoffe bieten aufgrund ihrer spezifischen Eigenschaften ein hohes Leichtbaupotenzial und stehen vor allem in der Luftfahrt zunehmend im Fokus aktueller Entwicklungen. Die Anlage kann mit ihren bis 450 Grad Celsius temperierbaren Aufspannplatten bei faserverstärkten Hochtemperatur-Kunststoffen für eine Laminatkonsolidierung und für das Thermoforming eingesetzt werden. Hierfür können Organobleche maßgeschneidert bis 450 Grad Celsius in einem Infrarot-Strahlerfeld

temperiert und anschließend mit einem Handlingsystem dem Werkzeug zugeführt werden. Die Aufspannfläche ist 1250 x 125 Millimeter groß der Hub erreicht 1500 Millimeter.

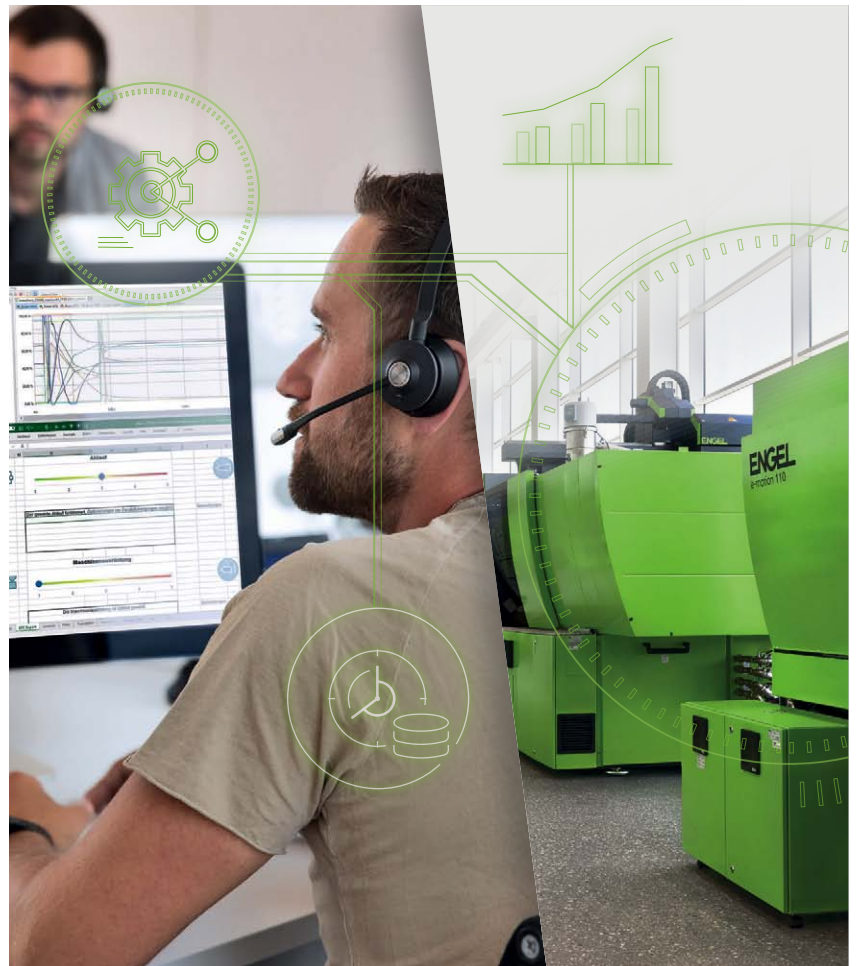
Um ein Auskühlen der vorgeheizten Lamine zu vermeiden, wurde die neue Presse auf präzise und schnelle Schließbewegungen mit Schließgeschwindigkeiten bis 300 Millimeter pro Sekunde ausgelegt. Mit einer integrierten Planparallelitätsregelung ist bei Bedarf auch eine aktive Schiefstellung der Aufspannplatten möglich. Darüber hinaus ist die Kopplung einer PU-Injektionsanlage an diese Presse vorgesehen.

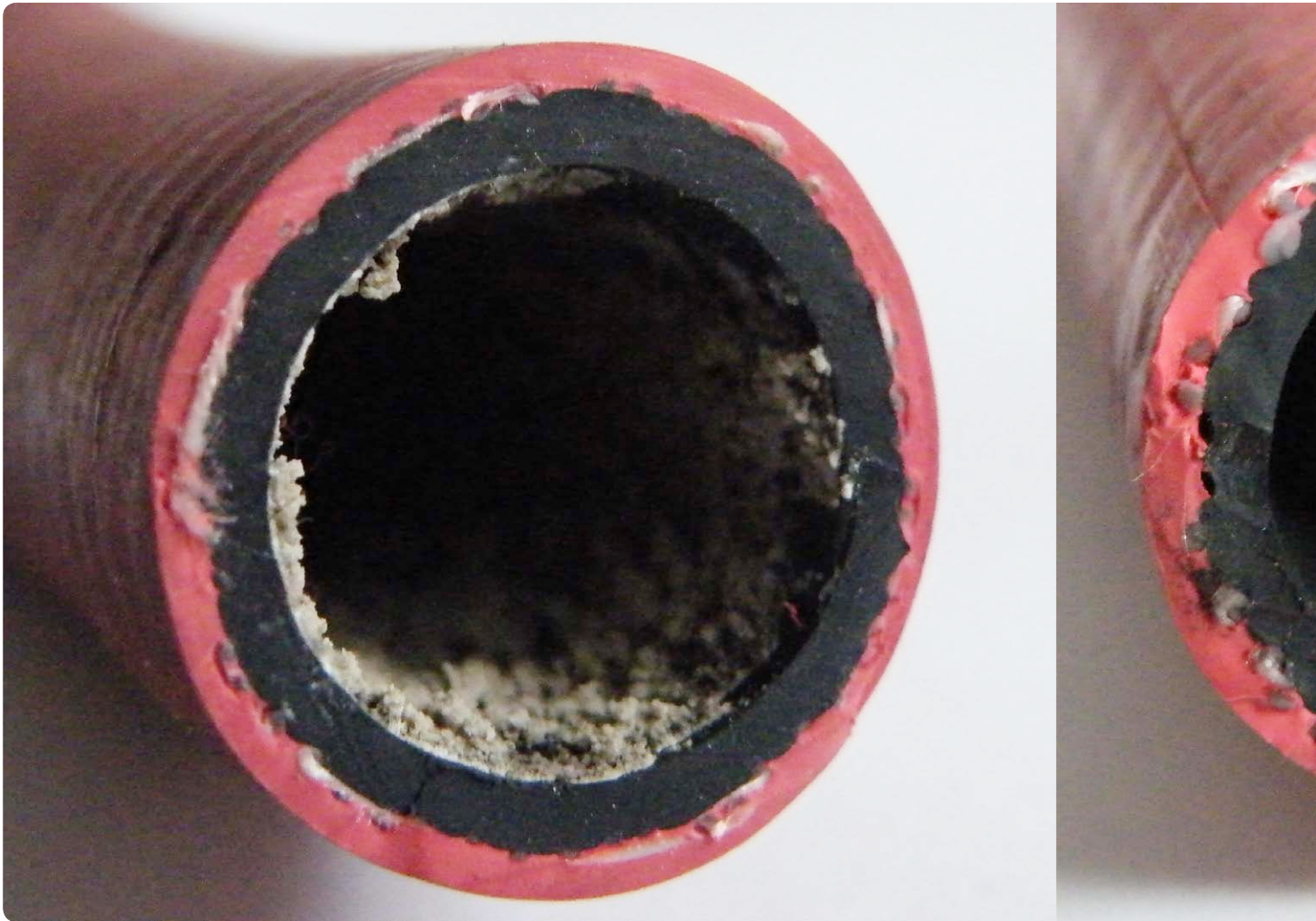
Aufgrund der Schließkräfte bis 6000 Kilonewton und Heiztemperaturen bis 450 Grad Celsius können auch Bleche umgeformt werden. Somit können die beiden Schwerpunkte der Neue Materialien Bayreuth, Metalle und Kunststoffe, an der Presse zu Hybridwerkstoffen vereint werden.

Neue Materialien Bayreuth, [www.nmbgh.de](http://www.nmbgh.de)

Schöpfen Sie das volle Potential Ihrer Maschine aus! Steigern Sie Ihre Performance mit unserem Anwendungstechnik-Team.

Sie kennen jedes Detail Ihres Produkts – unsere ENGEL Anwendungstechniker kennen jedes Detail Ihrer Spritzgießmaschine. Mit performance.boost, unserem neuen Service für Prozessoptimierung, können wir gemeinsam Ihre Effizienz steigern.





Vorher-Nachher-Vergleich: Links der Schlauch einer Extruderkühlung mit Verkrustungen und Kalkanhaftungen aus dem Betrieb. Rechts die Verschlauchung nach Einsatz der chemiefreien Wasserbehandlung. (Bild: Aquaenergy)

## Ohne Chemie gegen Kalk, Biofilm und Korrosion

Qualität in offenen und geschlossenen Wasserkreisläufen sicherstellen

Mit Hilfe einer Frequenz- und Impulstechnologie sollen mikrobiologische Bestandteile in offenen und geschlossenen Wasserkreisläufen neutralisiert werden. Ziel ist es, die Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit der Produktionsabläufe zu verbessern, sowie den Werterhalt der Produktionsanlagen sicherzustellen. Biofouling, Korrosion, Kalk und Algen werden in wasserführenden Systemen abgebaut und über spezifisch angepasste Filtertechniken absorbiert. Bestehende Biofilme werden unterwandert und gelöst, Amöben mit darin eingeschlossenen Legionellen-Nestern freigesetzt, zerstört und abgetragen.



**D**as verspricht Anlagenentwickler und -bauer Aquaenergy auch für die vielfältigen Wasseranwendungen in der Kunststoffindustrie. Hier und in anderen Branchen wird Prozesswasser benötigt, das kontinuierlich aufbereitet werden muss. Laufende Anlagen ohne Unterbrechung in der Produktion sind für effiziente Prozesse erforderlich, um Wettbewerbsvorteile und Gewinne zu erzielen. Verunreinigungen, Kalk, Korrosion und Biofilm werden laut Unternehmen aktuell zu 90 Prozent mit Bioziden, Inhibitoren, Demineralisierung – also chemisch – entgegengewirkt. Der Einsatz der Chemie berge langfristig nicht nur die Gefahr von Problemen in den Produktions- und Kühlprozessen, sondern gefährde auch die Umwelt und die Gesundheit der Mitarbeiter. Aquaenergy hat das System AE Organicpure entwickelt, das Wasser ohne Chemie in den Kreisläufen behandelt, Kosten in der Instandhaltung und Reparatur sparen und vor allem nachhaltig sein soll.

### Einsatz in der Kunststoffverarbeitung

Typische Wasserkreisläufe finden sich in der K-Branche beispielsweise in der Kühlung und Temperierung von Spritzgießmaschi-

nen, Extrudern und Werkzeugen. So wird das System seit fünf Jahren in einem 1500 m<sup>3</sup> fassenden Sprinklerbecken mit drei Kreisläufsystemen gegen Biofouling eingesetzt. Sie dienen zur Wärmerückgewinnung (Nutzung der Produktionswärme) für den Gebäudeheizkreislauf, und diese laufen seitdem frei von Inhibitoren. In der Regel wird das Wasser in der Hauptleitungs-Zufuhr und im jeweiligen Kühlkreislauf im Bypass mit dem entsprechenden Filtersystem behandelt – 24 Stunden an 365 Tagen im Jahr.

Ein Werkzeughersteller hat drei Anlagen im Kreislauf um Biofouling in der Kühlemulsion entgegenzuwirken. In den acht Jahren seit Installation mussten keine Inhibitoren eingesetzt werden, die Maschinen laufen laut Unternehmen ohne Probleme mit der optimalen Temperatur. Durch den Einsatz der chemiefreien Technologie von Aquaenergy habe sich die Reinigung und Wartung um 80 Prozent erheblich reduziert und vereinfacht. Es werde weniger



Abbau von Biofouling aus dem Kühlkreislauf einer Hydraulikkühlung. (Bild: Aquaenergy)



Typische Anlagenkonfiguration zur Filterung in Hydraulikkreisläufen. (Bild: Aquaenergy)

Wasser verbraucht und durch die größeren Reinigungsintervalle Kosten gespart.

### Die Technologie dahinter

Das System nutzt natürliche Wirkprinzipien, um mikrobiologische Bestandteile und Organismen (auch Legionellen) in fließendem Trink- und Brauchwasser zu neutralisieren. Mit einem Mikroprozessor programmierte elektrische Wechselfelder werden in das vorbeifließende Wasser eingebracht. Diese gehen mit den Organismen und mikrobiologischen Bestandteilen in Resonanz- oder In-

terferenzschwingung und neutralisieren sie. Kalzium-Kationen und -Anionen werden mit speziellen Frequenz-Sequenzen getrennt, dabei werden Kesselstein und Korrosion reduziert. Die abgelösten Bakterienfragmente, Biofilme und Inkrustationen nimmt das durchfließende Wasser auf und spült sie aus.

Die Technik arbeitet, so Aquaenergy, bei jeder Wasserzusammensetzung und Wasserhärte. Die Wirkung sei unabhängig von den installierten Rohrmaterialien, ob Eisen, Edelstahl, Kupfer oder Kunststoff. Die Wirkung werde über mehrere Kilometer Leitungslänge erzielt. Das Know-how liege in der Auswahl der richtigen Schwingungsfrequenzmuster (ERIF), passend zur Anforderung der Anwendung, in den Mikroprozessor der Steuereinheit zu programmieren und über das AE Powertube genannte Bauteil auf das zu behandelnde Wasser zu übertragen, um damit die Probleme in den Wasserkreisläufen effizient zu lösen. Das Wasser im Kreislauf und somit auch das chemiefreie System ist typischerweise rund um die Uhr im Einsatz.

### Untersuchung der TH Nürnberg

Zur Wirkungsweise der Aquaenergy Technologie hat die Technische Hochschule Nürnberg, Fakultät für Verfahrenstechnik, 2019 eine Untersuchung durchgeführt. Im Rahmen der Untersuchung zur Auswirkung elektromagnetischer Wechselfelder auf Mikroorganismen wurden zum einen

Versuche zur Bestimmung der Einflüsse von elektromagnetischen Wechselfeldern auf die Keimbildungsfähigkeit durchgeführt. Zum anderen wurden Versuche in bewegter Flüssigkeit durchgeführt. Hier sollten neben den Einflüssen auf die Keimbildungsfähigkeit auch Einflüsse auf die Biofilmbildungsfähigkeit untersucht werden. Die elektromagnetischen Wechselfelder wurden dabei von einem AE Powertube erzeugt. Zur Gewährleistung einer gleichbleibenden Qualität wurden alle Medien und Agarplatten selbst hergestellt und die Vorkulturen selbst angezogen und vor Versuchsbeginn geprüft.

Bei den Versuchen im zyklischen Durchlaufbetrieb war ein signifikanter Einfluss der Felder, sowohl auf die Bildung von Biofilmen,

als auch auf die Keimzahl zu erkennen. Sichtbare Biofilme wurden nur in der Kontrollgruppe gebildet. Auch die Keimzahl der Kontrollgruppen stieg hier in allen Versuchen an, während die der jeweiligen Testgruppen deutlich sank. Daraus ist zu schlussfolgern, dass das Modul in der Lage ist, die Keimzahl in einer bewegten Flüssigkeit zu reduzieren, sowie die Bildung von Biofilmen zu inhibieren. Die Untersuchung ergab also, dass eine Frequenz-Impulstechnologie in der Lage ist, die Keimbildung und die Biofilmbildung von Mikroorganismen erheblich zu minimieren.

## VR-Brille und Remote-App

Seit kurzem werden die Ortsbegehungen von Aquaenergy auch digital möglich. Dem Anwenderunternehmen wird die bereits programmierte digitale VR-Brille inklusiv Handy zur Verknüpfung ge-

schickt. Der Verantwortliche, beispielsweise der Produktionsleiter, setzt diese dann vor Ort zu einem vereinbarten Zeitpunkt auf und Aquaenergy schaltet sich live dazu und sieht und hört so alles, was auch der Produktionsleiter wahrnimmt. So sieht man sowohl das Umfeld, die Gesprächspartner und mögliche Dateien, die geteilt werden können – dreidimensional, im Head-up Display.

Ein weiteres Tool, das lange Anfahrtswege ersparen kann, ist die Remote App. Damit lassen sich anbahnende Probleme frühzeitig erkennen und lösen. Die Kunden arbeiten über Live Video-Schaltung und verbinden sich sofort mit einem Experten oder Arbeitskollegen. Mit nur einem Klick richten sich eine sichere Live-Schaltung zwischen Telefonen, Tablets, Smart Glasses, Notebooks und Desktop-PCs ein. Innerhalb weniger Minuten kann das Problem erkannt, automatisch dokumentiert und vor Ort gelöst werden.

**Aquaenergy, [www.aquaenergy.live](http://www.aquaenergy.live)**



*Verschiedene Größen und Anschlussvarianten ermöglichen den Einsatz in unterschiedlichen Anlagen. (Bild: Aquaenergy)*

## Ganzheitliche Digitalisierung für medizinische Baugruppe aus Kunststoff



Preisgekröntes, nachhaltiges medizintechnisches Gerät mit hohen Anforderungen an die Toleranzen der 26 Bauteile. (Bild: UTK)

Enge Toleranzen und hohe Oberflächen-güte trotz komplexer Geometrien mit hoher Prozesskonstanz zu produzieren ist nach wie vor eine Herausforderung. Von der Entwicklung bis in die Serie wurden alle Prozessstufen weitgehend digitalisiert, auch die Messtechnik.

UTK Solution hat mit dem medizinischen Produkt Blulavage ein nachhaltiges Spülsystem entwickelt. Bauteile, die in der Endprothetik nicht mit dem Patienten in Berührung gekommen sind, können einfach wiederverwendet werden. Das System wurde mit dem Effizienzpreis des Landes Nordrhein-Westfalen ausgezeichnet. Um diese Austauschbarkeit zu gewährleisten, sind allerdings sehr geringe Toleranzen auf Dauer zu realisieren. Um das zu erreichen, hat UTK vom Start weg auf Digitalisierung gesetzt, auch in der 3D-Messtechnik – mit Lohnmess-Dienstleister Lometec.

So wurde UTK bereits in der Entwicklungsphase des Spülsystems mit seinen 26 Einzelteilen, von Lometec unterstützt. Jedes Bauteil wurde mithilfe des 3D-Scannings nach dem Stereokamera-prinzip vermessen und dokumentiert. Hier entstehen vollständige Messdaten-

matrixen ohne Löcher oder fehlerhafte Punkte. Besonders bietet sich diese Messtechnologie für komplexe Kunststoffbauteile an.

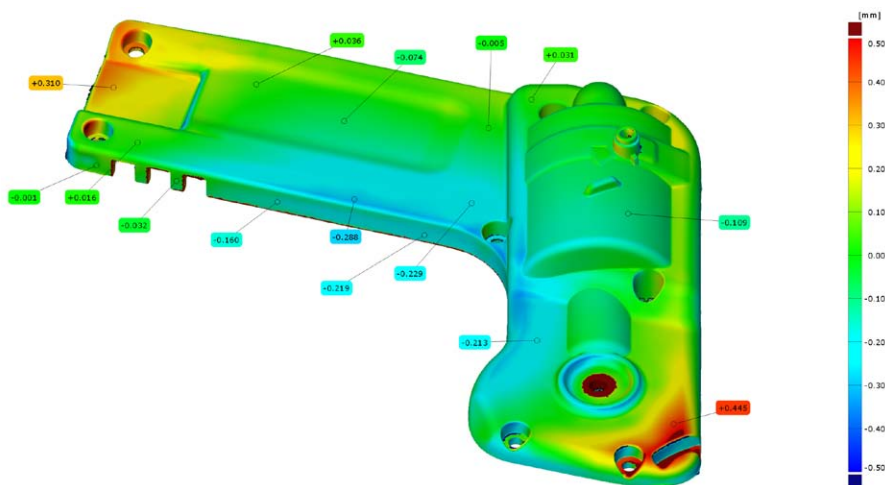
Auf der Basis dieser konnten bereits in der frühen Projektphase schnell und komfortabel Werkzeug- und Produktoptimierungen vorgenommen werden. Alle Musterteile wurden so digital vermessen. Hierbei kristallisierten sich schnell Probleme in der Montage heraus, welche

Anpassungen beispielsweise bei Gehäuse und Deckel notwendig machten.

Lometec wurde im Jahr 2010 gegründet, seit 2014 liegt Akkreditierung für taktile Koordinatenmesstechnik der Dakks vor. 2019 erweiterte Lometec den Geltungsbereich der Akkreditierung um das Digitalisieren technischer Formteile mit 3D-Scanning inklusive nachgeschalteter GOM-Auswertungen. Diese Leistungen entsprechen den Anforderungen an Qualitätsmanagementsysteme gemäß der IATF 16949 für die Automobilindustrie. Aktuell ist der Dienstleister ein nach ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Messlabor.

Derzeit wird das medizinische Produkt Blulavage weltweit vertrieben. Deshalb werden die einzelnen Bauteile regelmäßig einer Requalifizierungsprüfung unterzogen. Diese Maßnahme soll frühzeitig Fertigungstrends erkennbar machen. Detektiert wird zum Beispiel Verschleiß in einzelnen Spritzgießformen, der in der Folge für steigende Fertigungstoleranzen sorgen kann. Die einmal erhobenen 3D-Daten dienen Lometec dabei als Maßstab. Die Messdaten der Produkte aus dem laufenden Prozess dienen als Grundlage für eine Ist-Ist-Analyse. Die Daten werden gesichert und in Form eines Messprotokolls dem Kunden zur Verfügung gestellt.

Lometec, [www.lometec.de](http://www.lometec.de)



Schnelle Übersicht über den Istzustand eines Bauteils dank 3D-Scan. (Bild: Lometec)





Ziel ist es, Kunststoffflakes, die zum Beispiel aus Post-Consumer-Sammlungen stammen, ohne Granulieren direkt im Spritzgießen zu verarbeiten. (Bild: Istock)

# Direkt vom Flake zum Spritzgießteil

## Neuer Zwei-Stufen-Prozess steigert Recycling-Effizienz

Dank eines neuen Verfahrens werden Kunststoffabfälle direkt nach dem Vermahlen als Flakes im Spritzgießprozess verarbeitet. Da der Prozessschritt Granulierung entfällt, sollen die Kosten des Recyclings deutlich sinken. Auch bei der Produktion großer und dickwandiger Bauteile mit hohen Schussgewichten bringe das neue Verfahren Vorteile.

**A**ls Schlüssel für die Verkürzung des Recyclingprozesses nennt Engel das Aufteilen von Plastifizieren und Einspritzen in zwei voneinander unabhängige, aber gut aufeinander abgestimmte Prozessschritte. In der ersten Stufe wird das Rohmaterial, zum Beispiel Kunststoffflakes, die aus Post-Consumer-Sammlungen stammen, in einer herkömmlichen Plastifizierschnecke aufgeschmolzen. Die Schmelze wird an eine zweite Schnecke übergeben, um sie in der zweiten Prozessstufe in die Kavität einzuspritzen. Der zweistufige Prozess macht es möglich, auf der Spritzseite der Spritzgießmaschine einen Schmelzefilter und eine Entgasungseinheit zu integrieren, sodass auch aus unreinigten Kunststoffflakes Produkte mit einer konstant hohen Qualität entstehen.

Mit der Innovation will Engel einen weiteren Beitrag zum Aufbau einer Kreislaufwirtschaft für Kunststoffe leisten. Das Granulieren des Recycling-Mahlguts ist ein energieintensiver Prozess, der zudem in der Regel einen logistischen Aufwand verursacht. Kann dieser Schritt eingespart werden, wird die CO<sub>2</sub>-Bilanz verbessert, und zudem sinken deutlich die Recyclingkosten. Alter-

nativ zu einer Einspritzschnecke lässt sich die zum Aufschmelzen eingesetzte Plastifizierschnecke mit einem Kolbenaggregat kombinieren.

In dieser Variation sei der Zwei-Stufen-Prozess auch für die Verarbeitung hoher Schussgewichte bis 160 Kilogramm mit einem vergleichsweise niedrigen Einspritzdruckbedarf sehr effizient. Dieser Prozess ermögliche ein kompakteres Anlagendesign und niedrigere Stückkosten als dies mit einem herkömmlichen einstufigen Plastifizier- und Einspritzprozess möglich ist.

Um die bislang üblichen Nachteile von Kolbenspritzaggregaten beim Materialwechsel zu eliminieren, wurde ein neues Kolbendesign entwickelt. Die rheologisch optimierte Kolbenspitze unterstützt die gleichmäßige Umspülung des Kolbens und macht somit einen schnellen Material- und Farbwechsel möglich. Typische Anwendungen sind Container, Paletten oder auch große Fittings. Bereits ab 20 Kilogramm Schussgewicht steigt die Verarbeitungseffizienz durch Aufteilen des Plastifizier- und Einspritzprozesses deutlich an.

Engel, [www.engelglobal.com](http://www.engelglobal.com)

# IP+-Projekt NoChrom2

## Umweltfreundliches Galvanik für industrielle Anwendung

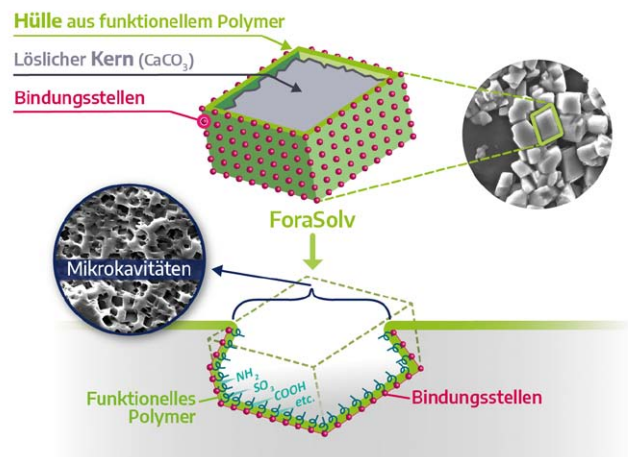
Seit April 2021 fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen seiner Fördermaßnahme Validierung des technologischen und gesellschaftlichen Innovationspotenzials wissenschaftlicher Forschung - VIP+ für drei Jahre das Transferprojekt NoChrom2: Chrom(VI)-freies Verfahren zur galvanischen Metallisierung von Kunststoffteilen.

Wissenschaftler aus dem Leibniz-Institut für Polymerforschung Dresden (IPF) kooperieren mit Kollegen am Institut für Oberflächentechnik der Hochschule Zittau-Görlitz und dem Kunststoff-Zentrum in Leipzig (KUZ). Sie arbeiten mit einem am IPF entwickelten Ansatz und bereiten ihn zur industriellen Nutzung vor. Ziel ist es, während des Spritzgießens eine umweltfreundliche und ökonomisch vorteilhafte Funktionalisierung von Kunststoffoberflächen für nachfolgende galvanische Metallisierungsprozesse zu ermöglichen. Das Projekt wird von einem Beirat aus dem Fachverband Galvanisierte Kunststoffe des Zentralverbands Oberflächentechnik sowie von Unternehmen aus der Kunststoff- und Galvanikindustrie begleitet.

Metallisierte Kunststoffe sind für viele Anwendungen im Alltag gefragt, beispielsweise bei Kfz-Innen- und -Außenteilen, bei Badarmaturen oder in der Elektronik. Die Metallisierung verleiht dem Leichtbauwerkstoff Kunststoff eine gehobene Ästhetik, schützt gegen Medien (Chemikalien, Strahlung) und mechanische Belastung und kann auch funktionell wirken.

Zur Metallisierung sind galvanische Verfahren etabliert. Der industrielle Standard sieht als ersten Prozessschritt eine Beize mit Chromschwefelsäure als Vorbereitung für die chemische Abscheidung einer leitenden Schicht auf der Kunststoffoberfläche vor. Mit der Aufnahme von Cr(VI)-Verbindungen als zulassungspflichtige Substanz in die EU-Chemikalienverordnung, die Reach-Liste, wird intensiv nach Alternativen gesucht.

Eine außerordentlich vielversprechende Methode resultiert aus Untersuchungen am IPF zur chemischen Oberflächenmodifizierung beim Spritzgießen. Kern-Schale-Partikel aus einem löslichen Kern, beispielsweise aus Calcit, und einer Hülle aus einem Funktionspolymer wie einem Polyamin werden auf die Oberfläche des Spritzgießwerkzeugs appliziert. Beim Einspritzvorgang werden sie von der Schmelze nur teilweise umschlossen. Die hohe Temperatur initiiert eine chemische Kopplung des Funktionspolymers an die Schmelze. Nach dem Herauslösen des Kerns im Rahmen der Eingangsspülung in der Galvanik, entstehen Mikrokavitäten mit chemisch funktionalisierten inneren Oberflächen. Untersuchungen der IPF-Forscher haben gezeigt, dass diese Kavitäten Reaktionen mit Metallen ermöglichen. Die nachfolgende chemisch abgeschiedene Metallschicht weist aufgrund der chemischen Wechselwirkungen zum Funktionspolymer und aufgrund von Hinterschneidungen an der Kunststoffoberfläche hohe Haftfestigkeit auf, sodass weitere



Mikrokavitäten an der Kunststoffoberfläche. Nach dem neuen Verfahren entstehen sie durch Herauslösen von Opferpartikeln, wobei chemisch gekoppelte Funktionspolymere eine Funktionalisierung bewirken. (Bild:IPF)

Schichten galvanisch abgeschieden werden können. Die Haftfestigkeit erreicht schon in den Vorversuchen Industriestandard.

Die Vorteile der Methode liegen auf der Hand: Sie ist Reachkonform und ökologisch, es lassen sich vorhandene Galvaniktechnologien nutzen, dabei aber verschiedene Bäder einsparen. Nutzbar ist das mit nahezu allen im Spritzgießen verwendeten Kunststoffen. Größe und Gestalt der Mikrokavitäten werden nicht vom Kunststoff, sondern vom Prozess gesteuert. Die Funktionalisierung geschieht kontrollierbar und mit höherer Dichte an gezielt eingestellten funktionellen Gruppen, sie ist selektiv möglich. Anderen in der Erprobung stehenden chromfreien Methoden sei das Verfahren überlegen, weil Zwischenschritte entfallen. Zudem weist die Technologie ein großes Potenzial zur Integration weiterer Funktionen in die Partikel auf.

Im VIP+-Projekt NoChrom sollen besonders die technische Integration des Applizierens beim Spritzgießen, die Optimierung der Partikelzusammensetzung sowie die Anpassung des Galvanikprozesses vorangetrieben werden. Durch Anbindung der Galvanikindustrie an das Projekt bestehen gute Chancen zur schnellen Überführung der Innovation in die Anwendung. Das Projekt werde zur Sicherung der Zukunft der europäischen Kunststoffgalvanik auf umweltverträglicher Basis beitragen.

Leibniz-Institut für Polymerforschung, [www.ipfdd.de](http://www.ipfdd.de)

## Effizientes Reinigungsgranulat auch bei biobasierten Polymeren



Im Technikum von IFG Asota in Linz laufen Versuche mit häufig wechselnden, auch biobasierten Faser-Rezepturen. Das Reinigungsgranulat Dreyclean trägt zum reibungslosen Betrieb bei und verringert Materialverluste beim Anlaufen der Anlage. (Bild: IFG Asota)

Im Technikum von IFG Asota in Linz laufen Versuche mit häufig wechselnden, auch biobasierten Faser-Rezepturen. Ein Reinigungsgranulat trägt zum reibungslosen Betrieb bei und verringert Materialverluste beim Anlaufen der Anlage.

IFG Asota im österreichischen Linz ist das Entwicklungszentrum der Industrial Fibres Group (IFG), ein nach Unternehmensangaben europaweit führender Hersteller schmelzgesponnener Stapelfasern aus PP, PE, PA. Bedingt durch die Vielzahl eigener und kundenseitiger Aufgabenstellungen bei der Entwicklung von Spezialitäten, zunehmend auch aus Biopolymeren wie PLA (Polylactid)

und PBS (Polybutylensuccinat), sind auf der dort installierten, semiindustriellen Technikumsanlage Produktwechsel an der Tagesordnung. Gründliches Reinigen der beiden Extruder hält den dafür erforderlichen Zeit- und Materialaufwand gering und trägt außerdem maßgeblich zum hohen Qualitätsniveau der produzierten Fasern bei. Das Reinigungsgranulat Dreyclean LT von Dreychem ist hier im Einsatz.

Angesichts der Faserdurchmesser bis unter 20 Mikrometer können schon kleinste Verunreinigungen in der Schmelze Produktionsprobleme auslösen. Besonders wenn die Anlage auslastungsbedingt eine gewisse Zeit stillgestanden hat, reicht das Spülen mit dem üblichen Polymer nicht aus, um alle Ablagerungen und Agglomerationen sicher zu entfernen. Dies gilt umso mehr für Biopolymere, die bei höheren Temperaturen rasch zum thermischen Abbau neigen. Hier sei das Reinigungsgranulat von Dreychem so effizient, dass signifikant weniger durch Verunreinigungen bedingte Störungen wie Faserabrisse auftreten. Darüber hinaus reichen nach dessen Einsatz um bis zu 20 Kelvin geringere Verarbeitungstemperaturen im Extruder für die gleiche Durchsatzleistung. Dies verbessert die Qualität der biobasierten Fasern, und der Energieverbrauch sinkt.

Als weiterer Vorteil wird der deutlich geringere Materialverlust gegenüber dem

Spülen mit dem Originalmaterial genannt. Biobasierte Kunststoffe wie PLA sind deutlich teurer als herkömmliche, für das Schmelzspinnen eingesetzte Thermoplaste. Dies und die bei uns insgesamt geringen Laufzeiten pro Charge machen die Materialverluste, die bis zum Erreichen eines stabilen Prozesses anfallen, zu einem bedeutenden wirtschaftlichen Faktor. Mit Dreyclean sei diese Anlaufzeit mehr als halbiert worden.

Die International Fibres Group arbeitet global und bietet Fasern für eine Reihe von Branchen. Teil der Kernstrategie ist die Entwicklung eines branchenführenden Sortiments nachhaltiger Stapelfaserlösungen aus biobasierten Polymeren einschließlich PLA und PBS auf dem gleichen hohen Leistungsniveau wie herkömmliche Produkte aus Polypropylen, Polyamid und Polyethylen. IFG Asota arbeitet an der Entwicklung thermoplastischer Fasern mit unterschiedlichen Farben und Titern und verwendet dafür eine Vielzahl anwendungsspezifischer Additive, um die Leistung in Bereichen wie Filtration, als Faserverstärkung und Baugewerbe zu optimieren. Das daraus hervorgegangene Sortiment industriell kompostierbarer Stapelfasern aus PLA wird für Verpackungen, heißsiegelfähige Papiere, spezielle Geotextilien, als Erosionsschutz und für Filteranwendungen verwendet. Aktuelle Arbeiten beziehen sich unter anderem auf die Marktverfügbarkeit biologisch abbaubarer Fasern aus PBS.

Dreychem, [www.dreychem.com](http://www.dreychem.com)

# Pressensysteme, so individuell wie Ihre Ansprüche.

**RUCKS Maschinenbau GmbH**

Auestraße 2, 08371 Glauchau

Telefon: 037 63/60 03-0, E-Mail: [info@rucks.de](mailto:info@rucks.de)

[www.rucks.de](http://www.rucks.de)





*Sehr speziell: Die Elektroden bei SD Formentechnik spiegeln die speziellen Anforderungen der Werkstücke wider. Häufig sind tiefe, schmale Kavitäten herzustellen. (Bilder: Zimmer & Kreim)*

# Automatisieren im Formenbau mit System

## Fräsen, Erodieren und Vermessen für mannlose Schichten vernetzen

**Erfolgreicher Formenbau fordert das Denken in Prozessketten. In der Umsetzung erfordert das Unterstützung durch entsprechende Softwaresysteme und Maschinentechologie. Je komplexer die Formen, umso enger müssen die Konstruktion und die einzelnen Fertigungsschritte sowie die Qualitätsprüfung verknüpft werden. Das Lüdenscheider Unternehmen SD Formentechnik investiert zielgerichtet hinsichtlich systematischer Vernetzung.**

**H**ochwertige Spritzgießformen, vor allem für Zulieferer der Elektroindustrie, aber auch für Automotive und den Bereich Verpackungen, sind das Metier der SD Formentechnik. „Viele Formen werden für Sichtteile gebaut, aber auch Formen für rein technische Bauteile“, erklärt Jens Weigert, Leitung maschinelle Fertigung. Geboten werden Leistungen von der Beratung beim Produktdesign über Werkzeugkonstruktion, Fertigung und Abmüsten bis zum Begleiten in die Serienfertigung.

Komplexere Teile, wachsende Auftragszahlen und ein immer stärkerer Termindruck befeuerten das Wachstum des Unternehmens. Vor sieben Jahren war man mit zwölf Mitarbeitern an den heutigen Standort gezogen, heute sind hier 32 Mitarbeiter aktiv. Damit wuch-

sen auch maschinellen Kapazitäten und Möglichkeiten. So wurde beispielsweise die Elektrodenfertigung mit einem Handlingsystem Chameleon weitgehend automatisiert. „Unser Hauptanliegen war damals, die mannlosen Zeiten optimal zu nutzen“, erklärt Jens Weigert. „Wir hatten zwar unsere damalige Senkerodiermaschine mit einem 16-fach-Elektrodenwechsler ausgestattet. Aber das reichte nicht einmal, um mannlos durch die Nacht zu kommen, geschweige denn durchs Wochenende. Es blieb also Potenzial der Maschine ungenutzt.“

Das Team hatte sich mehrere Systeme angeschaut und entschied sich für ein System von Zimmer und Kreim. Ein wichtiger Punkt war dass die Automatisierer dort die Systemverantwortung für die kom-



Die Automatisierung ermöglicht ein mannloses Arbeiten rund um die Uhr, auch übers Wochenende. Im Vordergrund an der Stirnseite der Anlage ist die Messmaschine Zeiss Vista positioniert.

plette Anlage übernommen haben, also auch für die Einbindung der Fräsmaschine. Ein weiterer positiver Punkt war die Modularität des Systems, die Vorteile bei einem späteren Ausbau versprach. So lag es in der Verantwortung von Zimmer und Kreim, das System insgesamt optimal zu konfigurieren, die notwendigen Schnittstellen zu schaffen und die Anlage zum Laufen zu bringen.

Allerdings beginnt die Automatisierung nicht beim Chameleon. Jens Weigert: „Zuerst müssen die Abläufe passen. Es macht keinen Sinn, zu automatisieren, solange nicht alles optimal ist. Sonst automatisiert man zwangsläufig alle Schwächen der bisherigen Abläufe mit. Und die Maschinen setzen alle Fehler, die in den Prozessen stecken, exakt um. Es ist wichtig, dass man sich im Vorfeld sehr eingehend mit der geplanten Automatisierung auseinandersetzt.“

Es lohnt sich, einige Überlegungen mehr in die Planung und die Vorarbeiten zu investieren. Also kamen bei SD Formentechnik alle Prozesse auf den Prüfstand und wurden aus ganzheitlicher Perspektive optimiert, noch bevor das erste Automatisierungselement in der Halle ankam. Das betraf auch die Elektrodenkonstruktion: So manche Elektrode wird beispielsweise heute anders konstruiert – durchdacht und abgestimmt auf die Stärken der Automation.

Die Automatisierung startete noch am alten Standort mit einer bestehenden Senkerodiermaschine Genius 601, dem Handlingssystem Chameleon, der Rödgers RXP600DSH, einer Zeiss-Messmaschine und einem Regalelement. Schon diese Konfiguration



Die Automatisierungskomponenten Chameleon verbindet zwei Genius-Senkerodieranlagen unterschiedlicher Größe mit einer HSC-Fräsmaschine zur Elektrodenbearbeitung und der Messmaschine Zeiss Vista. Es stehen Plätze für 190 Elektroden und elf Werkstücke zur Verfügung.



Komplexe Kühlkanäle konventionell fertigen – Formen mit tiefen und engen Kavitäten sind eine Spezialität von SD Formentechnik.



Jens Weigert: „Wir sind mit der Automatisierung für unsere Kunden letztlich schneller und auch besser geworden.“

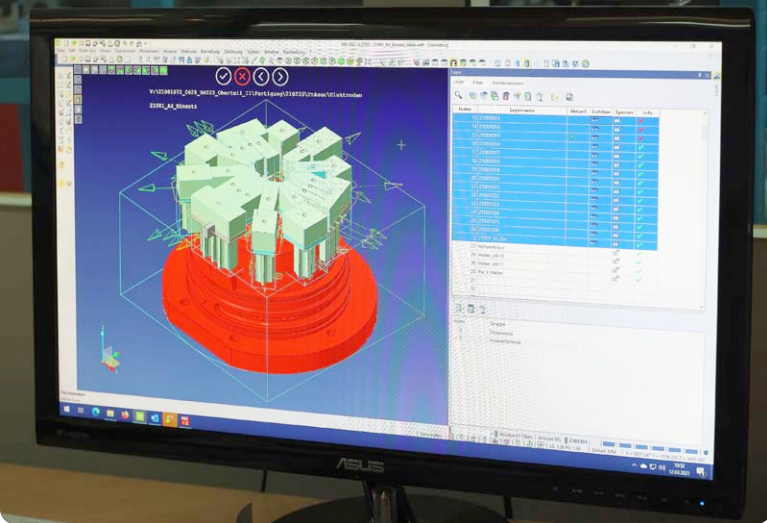
verlängerte die mannlosen Laufzeiten der Maschinen beträchtlich. Das Einbinden der Fräsmaschine sorgte zudem für einen deutlich höheren Grad an Autonomie im System. Nach dem Umzug machte die ursprüngliche Fräsmaschine einem leistungsfähigeren HSC-Bearbeitungszentrum von Röders Platz. Für das Messen von

Elektroden und Werkstücken kam eine Messmaschine Zeiss Vista hinzu. Die übernimmt inzwischen zu 95 Prozent das Voreinstellen und die Geometrievermessung der Elektroden. So kann das System mit den aktuellen Ist-Daten arbeiten.

Mit dem Auftragszuwachs ist auch die Anlage weiter gewachsen. So erweitert heute die deutlich größere Senkerodiermaschine Zimmer und Kreim Genius 1000 die Möglichkeiten beim Erodieren in weit umfangreichere Dimensionen. Und auch die Regale wurden erheblich ausgeweitet – sie fassen aktuell 190 Elektroden und elf Werkstücke, die bis zu 80 Kilogramm schwer und bis 350 × 350 Millimeter groß sein dürfen. Gerüstet wird zentral über die Beladestation. Damit kann die Anlage auch am Wochenende rund um die Uhr laufen.

Vorteile sieht Jens Weigert in der Software Alphamoduli, die das System steuert. Auch hier komme alles aus einer Hand und sie sei sehr bedienerfreundlich und intuitiv zu erlernen. Es genügte demnach eine einwöchige Technologieschulung vor Ort, und die Bediener konnten, anfangs mit Unterstützung des Supports von Zimmer und Kreim, mit ihrer Arbeit beginnen.

Die Arbeit ist anders als vorher – die Arbeitsgänge auf der Maschine sind ja entkoppelt von der Anwesenheit der Bediener. Zudem folgen sie jetzt einem weitgehend standardisierten Schema. Musste der Bediener früher die Rohlinge beim Fräsen etwa von Hand einwechseln, erledigt das jetzt das Chameleon. Es sind vor allem Routinetätigkeiten entfallen. Gerade auch das Heben der Werkstücke – beispielsweise auf die Messmaschine – vermisst niemand. Schon bei Werkstücken mit 30 oder 40 Kilogramm braucht man sonst einen Kollegen. Das läuft nun automatisiert. Das Layout der Automation erlaubt zudem bei Bedarf ein bequemes manuelles Beladen der Maschine, ohne dass es Konflikte mit der Automatisierung gibt. Das ist beispielsweise bei Werkstücken notwendig, die Maximalgewicht oder -größe fürs automatische Handling überschreiten. Während



Als CAD-CAM-System ist Visi von Mecatad im Einsatz, um die Elektroden zu ziehen und die Fräsprogramme zu erstellen.

das Chameleon bei den Maschinen in der Regel einen Zugang von der Seite nutzt, kann der Bediener die Werkstücke wie gewohnt von vorn laden.

Die Qualität der Werkstücke habe beim Automatisieren nicht gelitten – eher im Gegenteil: Die kontinuierlich durchgeplanten Abläufe seien auf hohe Bauteilqualität getrimmt. Dabei habe auch die Flexibilität nicht gelitten. So haben die Bediener bei „Feuerwehraufträgen“ die Wahl, ob sie den neuen Auftrag über das System einsteuern oder manuell eingreifen. In beiden Fällen lassen sich laufende Aufträge unterbrechen und die eiligen Teile zwischenschieben, bevor die unterbrochenen Werkstücke erneut eingewechselt und nahtlos weiterbearbeitet werden. Prioritäten bei bestehenden Aufträgen lassen sich mit ein paar Mausklicks ändern, ebenso vor-eingestellte Werte.

„Solche manuellen Eingriffe sind bei uns inzwischen die absolute Ausnahme“, erklärt Jens Weigert. Die Durchlaufzeiten haben sich deutlich verkürzt. Und unsere Termintreue hat sich mit dem System deutlich verbessert. Dazu kommt, dass mit den automatisierten Abläufen der Mensch als Fehlerquelle ausgeschlossen wird.“ Elek-



Der Großteil der Formen von SD Formentech ist für Produkte im Sichtbereich.

troden und Werkstücke verfolgt die Alphamoduli-Software über ihre RFID-Chips, die überall angebracht wurden. Damit ist beispielsweise ausgeschlossen, dass das System eine Elektrode auf dem falschen Magazinplatz ablegt, sie entsprechend falsch einwechselt und das Werkstück damit unbrauchbar wird. Die standardisierten automatisierten Abläufe machen die Prozesse also auch noch deutlich sicherer und stabiler.

Die Anlage ist – auch in Corona-Zeiten – gut ausgelastet. „Ende 2020 hatten wir sogar so etwas wie einen kleinen Boom“, sagt Jens Weigert. „Mit der Automatisierung sind wir jetzt deutlich flexibler, die Schwankungen im Auftragseingang können wir besser ausgleichen. Das hat in unseren Betrieb insgesamt mehr Ruhe hereingebracht. Wir sind mit der Automatisierung für unsere Kunden letztlich schneller und auch besser geworden. Auch wenn der Zeit- und Kostendruck in den kommenden Jahren weiter steigen wird – wir fühlen uns gut aufgestellt.“

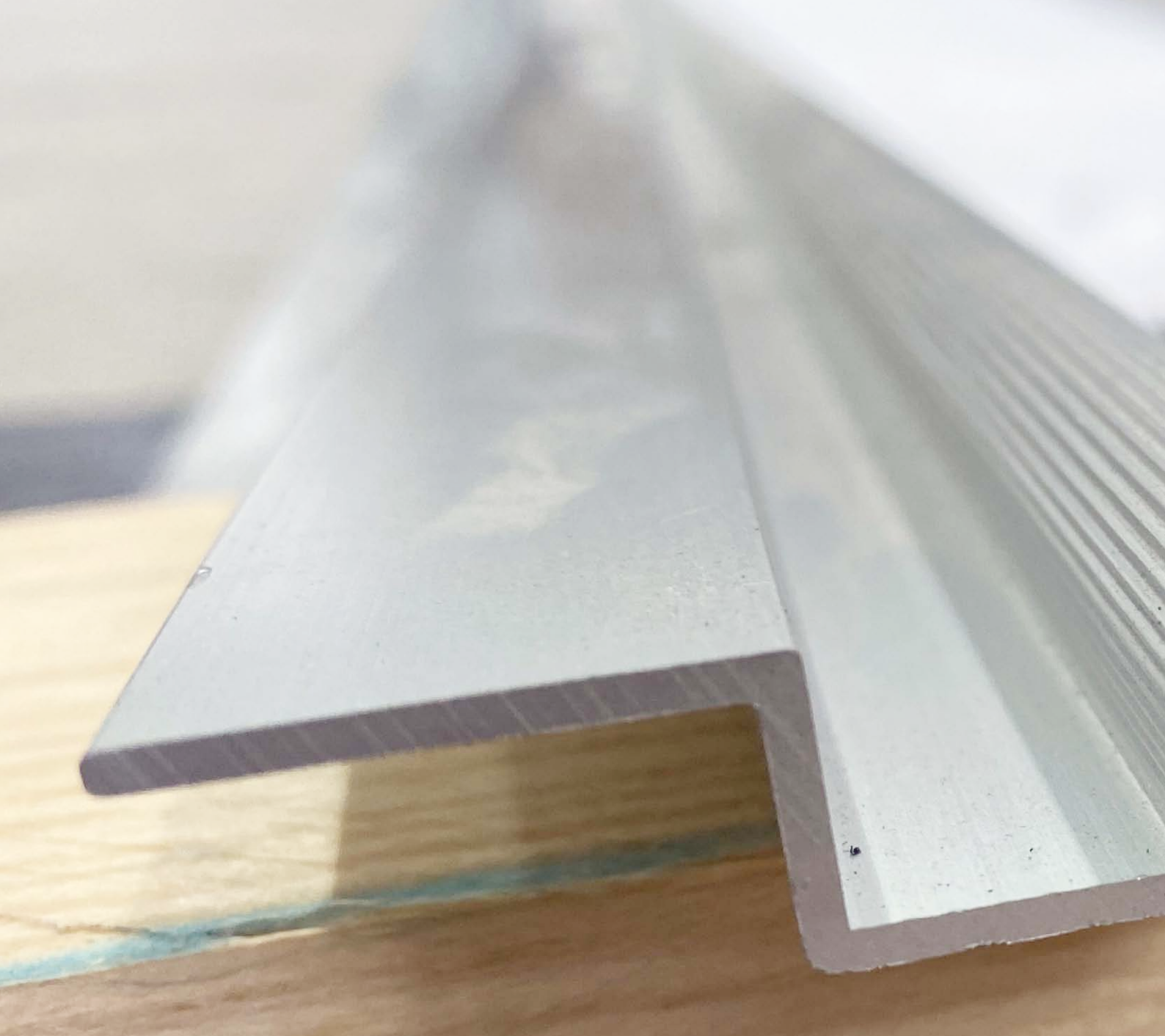
Zimmer & Kreim, [www.zk-systems.com](http://www.zk-systems.com)

**KM Info**

**SD Formentechnik**

Qualitativ hochwertige Spritzgießwerkzeuge hauptsächlich für die Elektroindustrie sind die Domäne der Formenbauer bei SD Formentechnik in Lüdenscheid. Von Artikelaufbereitung über vertiefte Simulationen bis zur produktionsfertig eingefahrenen Spritzgießform reicht das Leistungsspektrum des im Jahr 2003 gegründeten Unternehmens. Vor sieben Jahren zog der Betrieb mit 12 Mitarbeitern an seinen aktuellen Standort, inzwischen beschäftigt das Unternehmen 32 Mitarbeiter. Mit einem Technikum, das unter anderem eine Tuschierpresse sowie Spritzgießkapazitäten umfasst, die ausschließlich fürs Abmattern reserviert sind, können die Formenbauer sicherstellen, dass ihre Spritzgießwerkzeuge ausgereift und bereit für die Serienproduktion auf die Spritzgießmaschine beim Kunden kommen.

[www.sd-formen.de](http://www.sd-formen.de)



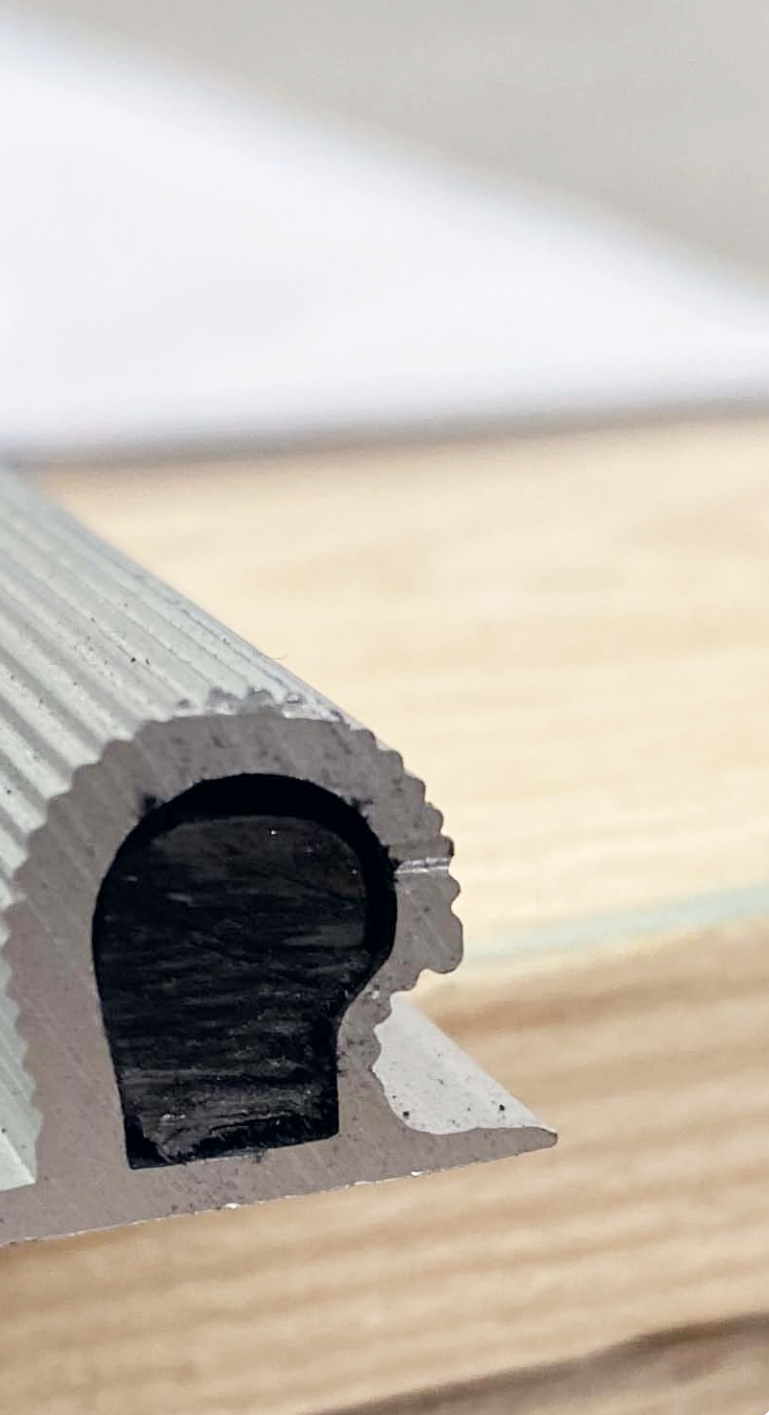
Aluminiumprofil mit innenliegender CfK-Verstärkung. (Bild: Tajima)

## Profile mit CfK-Kern

Kohlefaser und Aluminium im Verbund

Zum Verstärken von Bauteilen mit Kohlefaserverstärktem Kunststoff (CfK) werden üblicherweise Patches aufgesetzt. Eher ungewöhnlich ist es, Faserhalbzeuge in einen Profilquerschnitt einzuziehen. Geringes Gewicht, Stabilität, Steifigkeit und Dämpfung sind das Resultat einer aus dem Maschinenbau auf andere Anwendungen und Branchen übertragbaren Leichtbau-Lösung für eine Stickmaschine.





Die Rahmen der Stickmaschinen kann bis  $9 \times 2,5$  Meter Größe erreichen, wobei er mit Zugkräften aus den Stickereien belastet ist. „Immer wieder hat der Aluminium-Stickrahmen bei Mehrkopfmotoren Probleme durch Vibration bereitet. Und auch bei der Stabilität des Rahmens war noch Optimierungspotenzial“, erklärt Martin Hofmann, Leiter Bereich Sondermaschinen bei Tajima.

Vibrationen sind vor allem bei schnelllaufenden Maschinen eine Herausforderung für Auslegung und Betrieb. Sie verursachen erhöhten Wartungsaufwand und häufig auch verminderte Produktqualität. Vibrationsgefährdete Bauteile müssen häufig gleichzeitig leicht und steif sein – und im besten Fall eine schwingungsdämpfende Wirkung bieten.

Bei industriellen Stickmaschinen bewegt der Rahmen das Gewebe. Seine Bewegungen können eine Frequenz von 1200 pro Minute erreichen. Ein niedriges Gewicht ist daher für Dynamik und Energieverbrauch wichtig, Stabilität und Steifigkeit wiederum für

die Qualität der Stickerei entscheidend. Außen aufgebrachtes Cfk als Option für die Verstärkung des Rahmens erwies sich als wenig praxistauglich, weshalb als Lösung nur eine innenliegende Faserverstärkung in Frage kam. Die Herausforderung war, die harzgetränkten Fasern in die Profile einzuziehen.

## Profile mit Kern aus Faserverbund

Die Methode zur Herstellung der innen mit Kohlefaser verstärkten Aluminiumhohlprofile wurde zusammen mit dem Institut für Flugzeugbau (IFB) der Universität Stuttgart als Partner entwickelt. Das mit Harz getränkte Fasermaterial wird in einer Art umgekehrtem „Nass-Pultrusionsverfahren“ in die Standard-Aluminiumprofile eingezogen, deren Innenfläche für die optimierte Haftung vorbehandelt ist. Dank des ungewöhnlichen Aufbaus – außen Aluminium (kratzfest, chemikalienbeständig, isotrop) und innen Cfk (hochfest, leicht, gute Dämpfungseigenschaften) – können die positiven Eigenschaften des jeweiligen Werkstoffes gewinnbringend kombiniert werden. Jegliche Verbindungstechniken, zum Beispiel Spannclips für Standard-Profile, können weiterverwendet werden, da das Fasergewebe im Profil durch das außenliegende Aluminium vor mechanischen Beschädigungen geschützt ist.

Dank des Herstellverfahrens können Aluminiumprofile – beispielsweise von Item oder Bosch, die im Maschinenbau sehr verbreitet sind – auch nachträglich durch Einziehen des Faserverbundkerns in ihren mechanischen Eigenschaften optimiert werden. Im Idealfall ist laut Unternehmensangaben eine Materialeinsparung bis 25 Prozent möglich, wenn bei Auswahl der Profile bereits die um ein Viertel verbesserte Steifigkeit berücksichtigt werden kann. Eine mögliche Gewichtsreduzierung kann erreicht werden, wenn darauf basierend ein schlankeres Aluminiumprofil verwendet wird.

Die verbesserten Eigenschaften des Aluminiumprofils eröffnen außerdem weitere Anwendungsgebiete im Leichtbau. Verbesserte Stabilität und gleichzeitige Gewichtseinsparung führen in der Mobilität zu einem geringeren Kraftstoffverbrauch oder höherer Reichweite.

Auch im Maschinenbau ergeben sich Vorteile für Dynamik, Materialeffizienz und Energieverbrauch – und darüber hinaus für neue Produkte. Erste Cfk-innenverstärkte Profile setzt Tajima in Pilotanwendungen auf den eigenen Maschinen ein. Aufgrund der verbesserten Steifigkeit wird nun beispielsweise das Besticken von Automobilteppichen mit Heizelementen möglich, das vor allem in der Elektromobilität nachgefragt ist.

Ein schwieriger Aspekt im Hinblick auf die Nachhaltigkeit des Hybridprofils ist die stoffschlüssige Verbindung zwischen Cfk und Aluminium. Um hier eine zukunftsfähige Lösung für das Recycling zu finden, sucht das Unternehmen zur Weiterentwicklung der Technologie Partner aus Industrie und Forschung.

Die Landesagentur für Leichtbau Baden-Württemberg präsentiert diese Innovation mit ihrem Thinking im Juni 2021. Mit diesem Label gibt der Verband monatlich innovativen Produkten oder Dienstleistungen im Leichtbau aus Baden-Württemberg eine Plattform.

Leichtbau BW, [www.leichtbau-bw.de](http://www.leichtbau-bw.de)



In einem Pilotprojekts mit mehreren Partnern zur Kreislaufwirtschaft wurde gezeigt, wie Einweg-Gesichtsmasken im Verwertungskreislauf gehalten und so Kunststoffabfälle und der Abbau fossiler Rohstoffe reduziert werden können. (Bild: Sabic, Fraunhofer)

# Closed-Loop-Recycling von Einweg-Gesichtsmasken

Kooperationsprojekt zwischen Forschung und Industrie

Zwei Fraunhofer-Institute und zwei Industrieunternehmen haben gemeinsam ein Recyclingverfahren für Altkunststoffe entwickelt. Das Pilotprojekt soll zeigen, dass Einweg-Gesichtsmasken für das Closed-Loop-Recycling geeignet sind.

Das Fraunhofer-Institut Umsicht, Fraunhofer CCPE, Sabic sowie Procter und Gamble arbeiten in einem Pilotprojekt zur Kreislaufwirtschaft zusammen, das die Möglichkeiten zur Rückführung von Einweg-Gesichtsmasken in den Verwertungskreislauf aufzeigen soll. Deren milliardenfache Verwendung zum Schutz vor dem Coronavirus birgt Probleme für die Umwelt, besonders wenn die Masken in der Öffentlichkeit, beispielsweise in Parks, bei Open-Air-Veranstaltungen oder an Stränden, gedankenlos weggeworfen werden. Neben der Herausforderung, eine nachhaltige Lösung für derart große Mengen der Hygieneartikel zu finden, bedeutet die bloße Entsorgung der gebrauchten Masken auf Mülldeponien oder in Verbrennungsanlagen einen Verlust an wertvollem Rohstoff, mit dem sich neue Materialien herstellen ließen.

Vor diesem Hintergrund wurde untersucht, wie gebrauchte Gesichtsmasken zurück in die Wertschöpfungskette der Maskenproduktion gelangen können. Für eine echte Kreislauflösung, die nachhaltige und wirtschaftliche Kriterien erfüllt, braucht es jedoch verschiedene Kompetenzen. Deshalb haben die Fraunhofer-Institute und Unternehmen zusammengetan, um Lösungen zu finden.

Im Rahmen des Pilotprojekts sammelte P&G an seinen Produktions- und Forschungsstandorten in Deutschland gebrauchte Gesichtsmasken von Mitarbeitern und Besuchern ein. Auch wenn diese Masken immer ordnungsgemäß entsorgt werden, fehlte es an Möglichkeiten, diese effizient zu recyceln. Um hierbei alternative Herangehensweisen aufzuzeigen, wurden extra Sammelbehälter aufgestellt und die eingesammelten Altmasken an Fraunhofer zur

Weiterverarbeitung in einer speziellen Forschungs- und Pyrolyseanlage geschickt.

## Recycling und Hygieneanforderungen

Einmal-Medizinprodukte wie Gesichtsmasken stellen hohe Hygieneanforderungen an die Produktion, aber auch an die Entsorgung. Mechanisches Recycling sei, so das Institut Umsicht, keine Lösung. Das Konzept sieht die automatische Zerkleinerung und anschließende thermochemische Umwandlung in Pyrolyseöl vor. Unter Druck und Hitze wird der Kunststoff bei der Pyrolyse in molekulare Fragmente zerlegt, wodurch unter anderem Rückstände von Schadstoffen oder Krankheitserregern wie dem Coronavirus zerstört werden. Im Anschluss können daraus neuwertige Rohstoffe für die Kunststoffproduktion gewonnen werden, die zudem die Anforderungen an Medizinprodukte erfüllen sollen.

Das Pyrolyseöl wurde im nächsten Schritt an Sabic weitergeleitet, wo es als Ausgangsmaterial für die Herstellung von neuwertigem Polypropylen (PP) zum Einsatz kam. Das Polymer wurde nach dem allgemein anerkannten Massenbilanz-Prinzip hergestellt, bei dem das alternative Ausgangsmaterial im Produktionsprozess mit fossilen Rohstoffen kombiniert wird. Das Massenbilanz-Prinzip gilt als Brückenlösung zwischen der heutigen Linearwirtschaft und der nachhaltigeren Kreislaufwirtschaft der Zukunft.

Das in diesem Pilotprojekt gewonnene zirkuläre PP-Polymer zeige deutlich, dass Closed-Loop-Recycling durch die aktive Zusammenarbeit von Akteuren aus der gesamten Wertschöpfungskette erreicht werden kann. Das Kreislaufmaterial sei Teil des Truecircle-Portfolios, mit dem Altkunststoffe wiederverwertet und fossile Ressourcen eingespart werden sollen. Mit der abschließenden Lieferung des PP-Polymers an P&G, das dort zu Faservliesstoffen verarbeitet wurde, schloss sich der Kreis.

Dank des Pilotprojekts könne nun besser beurteilt werden, ob der Kreislaufansatz auch für Kunststoffe, die bei der Herstellung von Hygiene- und Medizinprodukten zum Einsatz kommen, geeignet ist. Natürlich müsse das Verfahren noch verbessert werden. Die bisherigen Ergebnisse seien jedoch vielversprechend.

## Forschen für die Praxis

Das gesamte Kreislaufprojekt – von der Einsammlung der Gesichtsmasken bis zur Produktion – wurde innerhalb von sieben Monaten entwickelt

und umgesetzt. Der Einsatz innovativer Recyclingverfahren bei der Verarbeitung anderer Materialien und chemischer Produkte wird im Fraunhofer CCPE weiter erforscht.

Der Übergang von einer Linear- zu einer Kreislaufwirtschaft in der Kunststoffproduktion könne nur gelingen, wenn die beteiligten Akteure zusammenarbeiten. Der Fraunhofer Cluster of Excellence Circular Plastics Economy CCPE bündelt die Kompetenzen von sechs Fraunhofer-Instituten und setzt auf eine enge Zusammenarbeit mit Partnern aus der Industrie.

Durch Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Wirtschaft, Gesellschaft und Politik sieht sich das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik Umsicht zu den Vorreitern beim nachhaltigen Umgang mit Energieträgern und Rohstoffen.

Sabic ist ein weltweit diversifiziertes Chemieunternehmen mit Hauptsitz in Riad, Saudi-Arabien. Das Unternehmen produziert in Nord- und Südamerika und Europa sowie im Nahen Osten und asiatisch-pazifischen Raum. Sein Produktangebot umfasst unterschiedliche Erzeugnisse: Chemikalien, Standard- und Hochleistungskunststoffe, Agri-Nährstoffe und Metalle.

Der Konzern verfügt über umfangreiche Forschungsressourcen mit Innovationszentren in USA, Europa, Naher Osten sowie Süd- und Nordasien. Das Truecircle-Programm umfasst die Entwicklung von Recyclingservices und die Gewinnung mechanisch recycelter Materialien, zertifizierten Kreislaufprodukten durch chemisches Recycling von Altkunststoffen sowie zertifizierten erneuerbaren Polymeren aus biobasiertem Rohstoff. P&G bedient Verbraucher weltweit mit Drogerieartikeln von Windeln bis zum Shampoo.

Fraunhofer Umsicht, [www.umsicht-suro.fraunhofer.de](http://www.umsicht-suro.fraunhofer.de)



Atemmasken an falscher Stelle – statt Umweltverschmutzung ist Recycling angebracht. (Bild: Adobe)

## Schneller zur Glasfasermatte

Wer schneller in die Produktion will, benötigt schneller die entsprechenden Anlagen. In nur rund vier Monaten – inklusive der Feiertage über Weihnachten und den Jahreswechsel wurde eine Hochleistungspressen für die Glasfasermattenproduktion geliefert.

Der Auftrag, der Ende September 2020 bestätigt wurde, erforderte vom Lieferanten die Garantie, eine kurze Lieferzeit einhalten zu können, wobei die Inbetriebnahme vor Ort Ende Januar 2021, also vier Monate später, beginnen sollte. Die schnelle Auftragsabwicklung war erforderlich, nachdem das Unternehmen P-D Glasseiden von einem Automobilhersteller einen Siebenjahresvertrag über die Lieferung von Glasfasermatten erhalten hatte. Da die drei bestehenden Produktionslinien bereits ausgelastet waren, traf das Unternehmen die Entscheidung, in ein neues Pressensystem zu investieren, und der Auftrag wurde ausgeschrieben. Ipco erhielt den Auftrag laut eigener Angaben aufgrund einer Kombination aus der Zusage des Liefertermins und den Leistungsangaben für die Thermopress-Technologie hinsichtlich Produktivität und Energieeffizienz.



Doppelbandpresse für die Produktion von Glasfasermatten. (Bild: Ipco)

Die neue Linie bietet Durchlaufgeschwindigkeiten bis 40 m/min, 33 Prozent mehr, als die bestehenden Linien. Damit gewann der Anwender 3500 Tonnen/Jahr

zusätzliche Kapazität im Werk Oschatz. Das Thermopress-System bietet laut Hersteller gute Energieeffizienz: Die Verwendung von kostengünstigem, gasbefeuertem Thermalöl als Energiequelle anstelle von Strom liefert erhebliche laufende Einsparungen und sei ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal. Es bedeutet auch, dass die Anlage in einem hohen Temperaturbereich betrieben werden kann.

P-D Glasseiden produziert Matten aus zerkleinerten, nicht orientierten E- oder ECR-Glasfasern, die mit einem Pulver- oder Emulsionsbinder chemisch verstärkt oder mechanisch gebunden werden. Die neue Anlage ist für die Produktion von Matten mit Grammatoren zwischen 30 und 600 g/m<sup>2</sup> ausgelegt und kann Material bis 1,5 Meter Breite produzieren. Eingesetzt werden die Matten beispielsweise in der Dachstruktur von SUVs und Elektroautos.

Zum Lieferumfang gehörte die Doppelbandpresse Thermopress TB mit einem verlängerten Unterband sowie Heiz-, Druck- und Kühlzonen, in denen das Produkt geschmolzen und verfestigt wird.

Ipco, [www.ipco.com](http://www.ipco.com)



Fasermatte unter anderem für den Einsatz in Fahrzeugkomponenten. (Bild: Ipco)

## Schmierungsfree Lager mit extra Sonnenschutz



Die neuen Werkstoffe für Gehäuselager sollen besonders UV-beständig sein und sich so für den Einsatz in bifazialen Solarmodulen eignen. (Bild: Iigus)

Zwei neue Werkstoffe wurden speziell für Gehäuselager in einachsigen Solartrackern entwickelt. Besonders 2P (two-in-portrait) Trackerapplikationen, in denen die Lager direktem Sonnenlicht über Stunden ausgesetzt sind, stellen hohe Anforderungen. Im Praxistest haben die Werkstoffe laut Anbieter bis zu dreimal höhere UV-Beständigkeit aufgewiesen, als Standardwerkstoffe.

Immer mehr Betreiber setzen auf bifaziale Solarmodule, die das einfallende Licht nicht nur über die Vorderseite, sondern auch über die Rückseite einfangen können. Damit die Module auf Vierkantrohren sicher gelagert sind, bietet Iigus mit seinen Iglobal Stehlagern eine Lösung seit mehr als sechs Jahren an. Bisher wurden die Lager meist vor allem hinter dem Modul verbaut und waren daher nur teilweise der Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Um die Auslastung der Solarparks zu erhöhen, setzen Betreiber immer mehr auf zwei bifaziale Module, die übereinander ausgelegt sind, auch bekannt als 2P-Konfiguration. Die Module sind hier auf Abstand angeordnet, dazwischen befinden sich die Gehäuselager, die nun stärker der UV-Strahlung ausgesetzt sind. Speziell für diesen Einsatz wurden mit Solarmid und Iglidur P UV zwei neue Tribo-Polymere für das Gehäuse und die Kalotte entwickelt. Die Werkstoffe sind, so Iigus, schmiermittel- und wartungsfrei, schmutz- und staubresistent,

womit sie sich optimal für den Einsatz in der Solarindustrie eignen. Zudem enthalten sie einen extra UV-Schutz.

In einem Test nach ASTM-G154 habe sich gezeigt, dass sich nach 2000 Stunden unter extremer UV-Bestrahlung die Biegeigenschaften der neuen Werkstoffe nur um 5 Prozent veränderten. Im Vergleich dazu veränderten sich die bisher in der Solarindustrie eingesetzten Materialien um 14 Prozent. Der Test habe gezeigt, dass es gelungen ist, neue Materialien für die Solarindustrie zu entwickeln, die die Solartracker zuverlässiger und langlebiger machen. Damit werden beispielsweise unerwünschte Wartungsarbeiten deutlich reduziert.

Iigus, [www.igus.net](http://www.igus.net)

## Post-Consumer-Material aus dem Kühlschranksrückbau verwenden

Produkte aus dem zertifizierten Rückbau ausgemusterter Kühlschränke finden in neuen Anwendungen Wiederverwendung.

Endverbraucher und Klimaschützer fordern hier berechtigterweise einen achtsamen Umgang mit Kunststoffabfällen. Das Thema Circular Economy ist in den Mit-



Im Spritzgießen und Thermoformen werden aufbereitete Kunststoffe aus alten Kühlschränken eingesetzt.

(Bild: Klaus Kunststofftechnik)

telpunkt der Rohstoff-Wiederverwertung gerückt. Was vor kurzem noch als unprofitabler Abfall galt, dient nun immer öfter als wertvoller Rohstoff für neue hochwertige Produkte. Klaus Kunststofftechnik verarbeitet Post-Consumer Materialien aus dem Rückbau von Kühlschränken. Erste Produktionen mit den aus mehrfach zertifizierten Verfahren gewonnenen Materialien im Spritzgießen und Thermoformen seien erfolgversprechend. Im nächsten Schritt werden Coexplatten für die Kühlschrankbranche getestet, um den Kreislauf zu schließen.

Klaus Kunststofftechnik, [www.klaku.de](http://www.klaku.de)

**Kremer** [kremer-tec.de](http://kremer-tec.de)



**Jetzt online anfragen!**

## Moosgummiprofile für die Gehäuseabdichtung

– auch für kleine Bedarfsanfragen, Meterware, Stücklängen und geklebte Ringe. Muster innerhalb von 3 Wochen

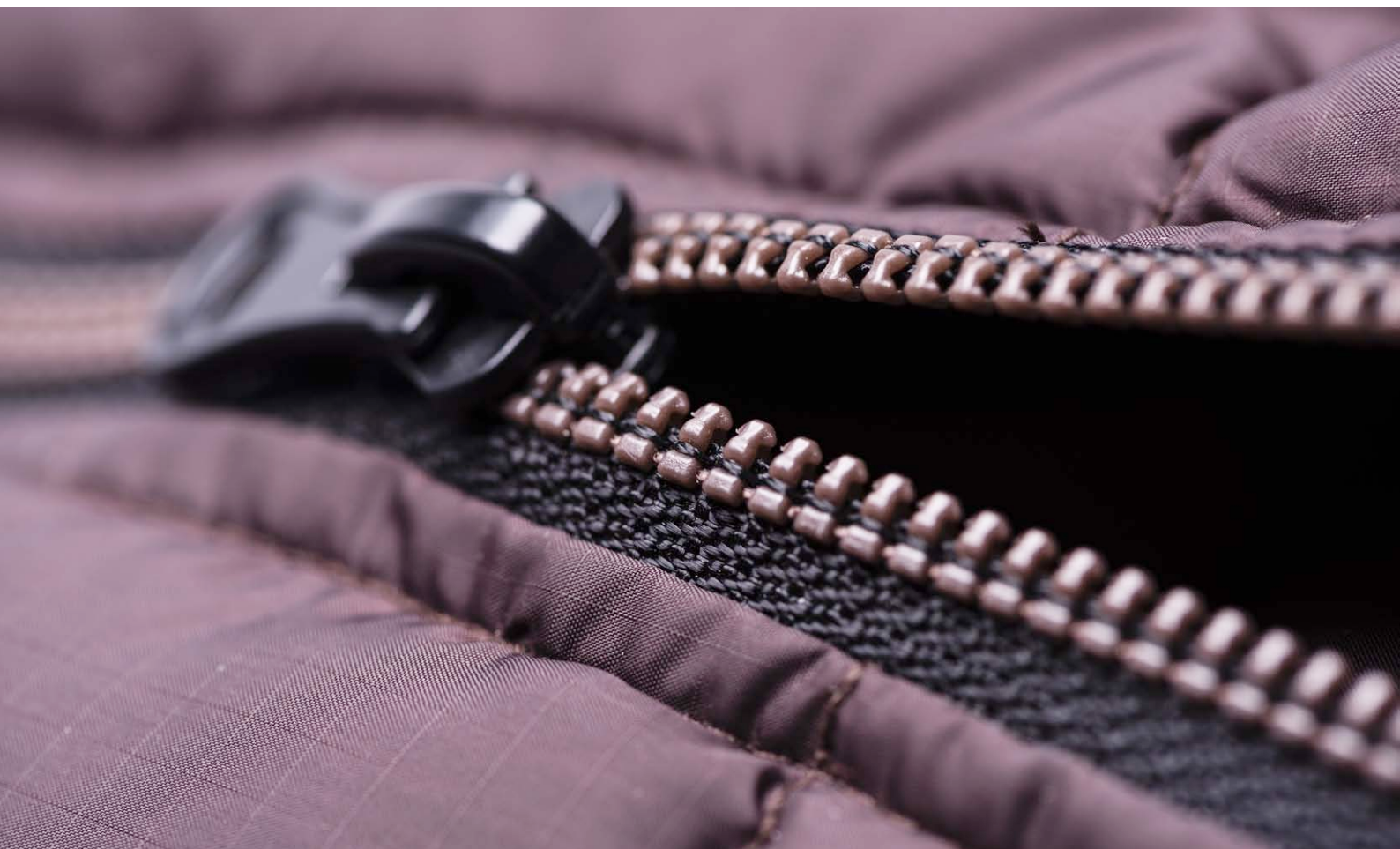
# (Reißver-)Schluss

Einsatz konventioneller Kunststoffe in der Bekleidungsindustrie beenden

Auch bei Modeartikeln achten Kunden zunehmend auf Nachhaltigkeit. Selbst die Wochenangebote der großen Discounter weisen großflächig auf den Einsatz nachhaltig erzeugter Rohstoffe hin. Aber Kleidungsstücke sind mehr als Stoff – schließlich gibt es auch Garne, Fasern und Applikationen wie Reißverschlüsse. Umso besser, wenn auch die aus demselben Material bestehen. Zwei italienische Produzenten setzen in diesen Fällen auf einen biobasierten Kunststoff.

**G**abriele Mosso stellt fest: „Der Reißverschluss ist ein ziemlich kompliziertes Produkt.“ Dieser Alltagsgegenstand, der uns so vertraut ist, mit dem wir Jacken, Taschen oder Bettwäsche schließen – zweifellos ein geniales Konzept, aber: kompliziert? Gabriele Mosso leitet seit 15 Jahren den italienischen Reißverschlusshersteller Nyguard, nennt sich selbst augenzwinkernd einen „Reißverschlussverrückten“ und weiß, wovon er spricht. Damit ein Reißverschluss reibungslos funktioniert, ist viel Detailarbeit nötig.

Das richtige Material, die exakte Form. Die Zähne müssen fließend ineinandergreifen, dürfen nicht hängenbleiben, nicht stocken. Und der Verschluss muss im wahrsten Sinne des Wortes nahtlos in das Band eingearbeitet sein. Vor 125 Jahren entstand die Idee, damals noch mit verschiebbaren Metallklammern. Doch die ersten Versionen scheiterten alle daran, dass sie umständlich waren oder sich zur Unzeit verhakten. In den vergangenen Jahrzehnten hat sich an der Grundidee nicht mehr viel verändert. An den Details aber sehr



*Auf Basis nachwachsender Rohstoffe produzierte Reißverschlüsse und Textilien zu verbinden kommt dem Nachhaltigkeitsgedanken doppelt entgegen, nämlich auch bei dem vereinfachten Recycling. (Bild: Evonik)*



Zunehmende Nachfrage verzeichnen die Hersteller nachhaltiger Kleidung. (Bild: Messe Düsseldorf, cttlmann)

wohl. Der Verschluss besteht heute meistens aus Kunststoff und auch das Band ist synthetisch.

An dieser Stelle trifft Materialentwicklung auf Nachhaltigkeit. Wie kann nachhaltige Mode aussehen? Kleidungsstücke zu recyceln wäre eine Variante: Recycling ist aber generell schwierig, wenn verschiedene Werkstoffe miteinander fest verbunden sind. Das gilt für Verbundverpackungen genauso wie in diesem Fall für Hosen mit Reißverschlüssen. Aus diesem Blickwinkel stellt sich die Frage: „Warum nicht den Reißverschluss aus demselben Material herstellen wie das Band, an dem er befestigt ist? Aus Kunststoff, klar, aber aus einem nachhaltigen, biobasierten Kunststoff. Und noch besser: Aus einem Material, das sich auch für das komplette Kleidungsstück eignen würde?“ Damit wäre man der Möglichkeit, Kleidung zu recyceln, einen Schritt näher. Auch wenn es bis zur Realisierung dieser Vision noch ein kleiner Weg ist, weil einige Details des Kleiderrecyclings noch erfunden werden müssen – die Voraussetzungen von Seiten der Hersteller wäre geschaffen. Anfangs war es Interesse weniger Kunden von Textilien aus biobasiertem Kunststoff. Seit etwa drei Jahren aber ziehe das Thema enorm an.

## Fast 100 Prozent biobasiert

Fündig wurde Gabriele Mosso bei Evonik und dem Produkt Vestamid Terra. Unter dieser Marke wird ein Polyamid vertrieben, das komplett aus biobasiertem Material hergestellt wird, aus Rizinusöl; ein Rohstoff, der weder als Nahrungsmittel zum Einsatz kommt, noch als Futtermittel. Da die Pflanze, der sogenannte Wunderbaum, trockene Böden und Dürre toleriert, konkurriert der Anbau des nachwachsenden Rohstoffs nicht mit Anbauflächen für Nahrungsmittel. Laut Evonik also eine ideale Pflanze für biobasierte Lösungen.

Nyguard hat sich entschlossen, konsequent in diese Richtung zu gehen. „Wir können mit den großen Unternehmen bei Standardprodukten ohnehin nicht konkurrieren, also haben wir uns eine Nische geschaffen“, erklärt Gabriele Mosso. Noch produziert Nyguard vereinzelt auch Reißverschlüsse aus Kunststoff, der nicht biobasiert ist: Aber der Anteil nachwachsender Rohstoffe geht auf 100 Prozent zu.

Zu dieser erfolgreichen Umstellung trägt auch die Kooperation mit Textilhersteller Fulgar bei. Der Kunststoff von Evonik ähnele dem Polyamid, das Nyguard bislang verwendet habe. 36 000 Tonnen Garn produziert Fulgar nach eigenen Angaben jährlich – mittlerweile eben auch aus nachhaltigen Kunststoffen. Fulgar ging in einen engen Austausch mit Evonik. Nach einer Reihe an Versuchen wurden Werkstoffformulierungen gefunden, die in die Produktgruppe gut funktionieren. „Fulgar hat die Chancen für Textilien durch Vestamid Terra erkannt“, sagt Johannes Krampe, Manager Filaments im Bereich High Performance Polymers bei Evonik. „Wir merken, wie sehr das Thema Nachhaltigkeit mittlerweile präsent ist“. Immer mehr Unternehmen reagierten auf diesen Wunsch der Kunden, kein Teil der Wegwerfgesellschaft sein zu wollen.

Für den Garnproduzenten hat der biobasierte Kunststoff weitere Vorteile. Die Kunststofffaser sei gut im Feuchtigkeitsmanagement und auch in der Abdeckung. Mit einem daraus verarbeiteten, vergleichsweise leichten Stoff fühlt sich der Träger besser geschützt vor Wind und Kälte. Und Feuchtigkeit verdunstet nachweislich sogar noch etwas besser als bei vergleichbaren Polyamiden auf petrochemischer Basis. Damit sei Vestamid Terra unter anderem für Sport- und Outdoor-Kleidung eine interessante Alternative, genauso wie für Unterwäsche. Aber auch von Produzenten für Abendgarderobe und Luxusmode gebe es Anfragen“, sagt Garosi.

Genau bei solchen Aufträgen, bei Outdoor- und Luxuskleidung, ist auch für Fulgar die Kooperation mit den Reißverschlussherstellern von Nyguard ein Gewinn. Wenn es leichter wird, ein Kleidungsstück zu recyceln, dann ist das für alle Seiten eine sinnvolle Sache. Das wiederum zahlt in den großen Bereich Nachhaltigkeit ein.

„Vor einigen Jahren noch waren die Firmen zwar an nachhaltigen Reißverschlüssen interessiert, aber noch nicht bereit, dafür zu zahlen“, sagt Nyguard-Geschäftsführer Mosso. Eine Erfahrung, die sich also mit jener von Fulgar deckt. Das hat sich geändert, und besonders im Jahr 2020 noch einmal deutlich verstärkt. Für Mosso ein Beweis, dass seine Entscheidung, voll auf biobasierte Kunststoffe zu setzen, richtig war. Mittlerweile gehe er immer häufiger zu Kunden mit eigens angefertigten Modell-Entwürfen von Kombinationen aus Reißverschluss und Garn, die beide aus dem gleichen Werkstoff bestehen. „Wir verdoppeln da sozusagen unsere Vertriebsstärke“, sagt er. „Das ist echtes Co-Marketing. Und es ist erfolgreich, weil es genau den richtigen Nerv trifft.“ Zumal er seines Wissens nach wie vor der einzige ist, der derzeit Reißverschlüsse aus biobasiertem Material anbietet. „Weil wir frühzeitig darauf gesetzt haben und unser Produktionsprozess bereits darauf eingestellt ist.“ Er zwinkert. Der Reißverschluss – das ist schließlich in manchen Details ein durchaus kompliziertes Produkt.

Evonik, [www.evonik.com](http://www.evonik.com)

# Scheinwerfer aus einem(!) Kunststoff

## Polycarbonat-basiertes Konzept für die Fahrzeugbeleuchtung

Ausschließlich auf verschiedenen Polycarbonat-Typen basiert ein Scheinwerferkonzept. Gegenüber herkömmlichen Lösungen komme die modulare Konstruktion mit deutlich weniger Einzelteilen aus und reduziere Montageschritte, Platzbedarf und Kosten. Auch das Wärmemanagement wurde integriert. Das Gewicht des Scheinwerfer-Prototyps sank laut Unternehmen um mehr als 1,5 Kilogramm.



Wenige Bauteile und nur eine Kunststoffart ermöglichen Gewichtssenkung, kostengünstige Produktion und hohe Designfreiheit. (Bild: Covestro)

Die Entwicklung sieht Werkstofflieferant Covestro auch als Beispiel für die Ausrichtung auf die Kreislaufwirtschaft. Dazu gehört unter anderem die Entwicklung von Produkten und Anwendungen für ein einfacheres Recycling. Dank der modularen Konstruktion des Scheinwerfers und der Fokussierung auf einen Kunststoff werde der Arbeitsaufwand für das Trennen, Sortieren und Lagern in den Recyclingströmen vermindert. Neben reinem Polycarbonat und einem Blend des Kunststoffs mit Acrylnitril-Butadienstyrol (ABS) kommen nur noch eine kratzfeste Beschichtung für die äußere Linsenabdeckung und eine Metallisierung auf den Reflektoren zum Einsatz.

Mit Automobilherstellern und ihren Zulieferern werde kooperiert, um fortschrittliche Technologien zu implementieren. Beispiele dafür sind Kühlkörper, die in das Gehäuse integriert sind, LEDs, Mehrkomponenten-Spritzgießen, In-Mold-Elektronik, Sensorintegration und andere Technologien. Dazu gehören auch das Design von Teilen und Formen, die ein ausgewogenes Verhältnis von Funktionalität, Ästhetik und Wirtschaftlichkeit bieten. Während traditionelle Autoscheinwerfer komplex aufgebaut sind und meist aus Dutzenden von Komponenten und Schrauben bestehen, reduziert sich der Aufbau bei diesem Modulkonzept auf einen Reflektor mit Gehäuse, eine Kollimatorlinse, eine Blende und eine äußere Linsenabdeckung.

Die LED-Module für Abblend- und Fernlicht sowie die entsprechenden Reflektoren werden dank einer Kombination aus Mehrkomponenten-Spritzgießen und Molded-in-Place-Design aus einem

wärmeleitfähigen Polycarbonat der Marke Makrolon und einem robusten weiteren Makrolontyp gefertigt. Dank dieser Werkstoffe und der effizienten Technologie könne auf die zusätzlichen Kosten und das Gewicht von Kühlkörpern, außerdem auf Anbauteile und weitere Komponenten verzichtet werden.

### Integriertes Wärmemanagement

In Fahrzeugscheinwerfern der Zukunft werden neben Lichtquellen auch Technologien wie Lidar, Radar und Kameras integriert. Dies erfordert den Einsatz wärmeleitender Werkstoffe, um die von der Elektronik und den Lichtquellen erzeugte Wärme abzuleiten. Zu diesem Zweck integriert der Kunststoff das Wärmemanagement direkt in das Gehäuse und ist ebenfalls Bestandteil des neuen Scheinwerferkonzepts.

Die Blende aus verschiedenen Typen des Polycarbonats wird im 3K-Spritzgießverfahren produziert. Sie integriert die Fahrassistenzsysteme und fasst Tagfahrlicht, Blinker und Fußgängerschutzbeleuchtung zu einem Teil zusammen. Die Sensoren sind hinter einer Lidar-transparenten Verkleidung verborgen. Dabei seien Leistung und Ästhetik mit einem nahtlosen „Dead Front“-Erscheinungsbild, einer Hochglanzoberfläche mit Lasergravureffekten und einer diffusen Rückfahrbeleuchtung für verbesserte Sicherheit vereint und bieten einen hohen Wiedererkennungswert.

Covestro, [www.covestro.com](http://www.covestro.com)



## Klimaneutrales rPC



Mit der Unterstützung von Klimaschutzprojekten in Indien erreicht Pekutherm das Zertifikat „klimaneutral“ für seine Polycarbonat-Rezyklate. (Bild: Pekutherm)

Das auf die Verwertung von Restkunststoffen aus Acrylglas (PMMA) und Polycarbonat (PC) spezialisierte Unternehmen Pekutherm ist auf dem Weg in Richtung Klimaneutralität.

Obwohl dort bereits eine Vielzahl von Maßnahmen umgesetzt wurde, generieren Faktoren wie Rohstoffe, Verpackung, Logistik und Entsorgung bisher nicht vermeidbare CO<sub>2</sub>-Emissionen. Wie der Recycler gemeinsam mit dem Beratungsunternehmen Climatepartner ermittelt hat, addiert sich dieser Product Carbon Footprint allein für die PC-Linie im Laufe eines Jahres auf rund 34 Tonnen CO<sub>2</sub>. Als Ausgleich unterstützt das Unternehmen ein anerkanntes und nach internationalen Maßstäben zertifiziertes Klimaschutzprojekt in Indien, das diese Menge CO<sub>2</sub> einspart. Damit dürfen seine PC-Rezyklate als „klimaneutral“ gekennzeichnet werden. Für die PMMA-Rezyklate ist derzeit zusätzlich die Unterstützung eines Klimaschutzprojekts in Deutschland in Vorbereitung, das ebenfalls bei Climatepartner registriert ist.

Ziel des unterstützten Klimaschutzprojekts „Sauberes Trinkwasser Odisha, Indien“ ist es, die offenen Feuer überflüssig zu machen, die überall im ländlichen Bereich brennen, um verunreinigtes Wasser durch Abkochen trinkbar zu machen. Der entstehende Rauch verursacht Krankheiten in den Atemwegen, und der hohe Verbrauch an Feuerholz führt dazu, dass ganze Regionen immer mehr entwaldet werden und große Mengen CO<sub>2</sub> und andere Treibhaus-

gase freigesetzt werden. Das Projekt organisiert die Aufbereitung von Wasser mit mechanischer Filterung und chemischer Reinigung mit einer Chlorid-Lösung, die vor Ort hergestellt wird. Das aufbereitete Wasser ist anschließend in kleinen Dorfläden günstig erhältlich oder wird nach Hause geliefert.

Seit über drei Jahrzehnten hilft Pekutherm anderen Unternehmen, durch die Wiederverwertung von Rohstoffen ressourcenschonend zu produzieren. Die betrieblichen Abläufe seien umweltfreundlich gestaltet, auch durch ausschließlichen Einsatz von Ökostrom. Mit Unterstützung der Klimaschutzprojekte zum Ausgleich verbleibender, bisher nicht vermeidbarer CO<sub>2</sub>-Emissionen werde nun ein großer Schritt auf unserem Weg zum klimaneutralen Unternehmen gegangen.

**Pekutherm, [www.pekutherm.de](http://www.pekutherm.de)**

## Nachhaltige technische Kunststoffe im Fokus

Aufgrund regulatorischer Vorgaben und zunehmend aus gelebter Produktverantwortung heraus sucht eine steigende Zahl von Kunststoffverarbeitern, Zulieferern und OEM nachhaltige Alternativen zu herkömmlichen Werkstoffen. Vor diesem Hintergrund baut Distributor Ultrapolymers sein Portfolio technischer Kunststoffe mit reduziertem ökologischem Fußabdruck aus.

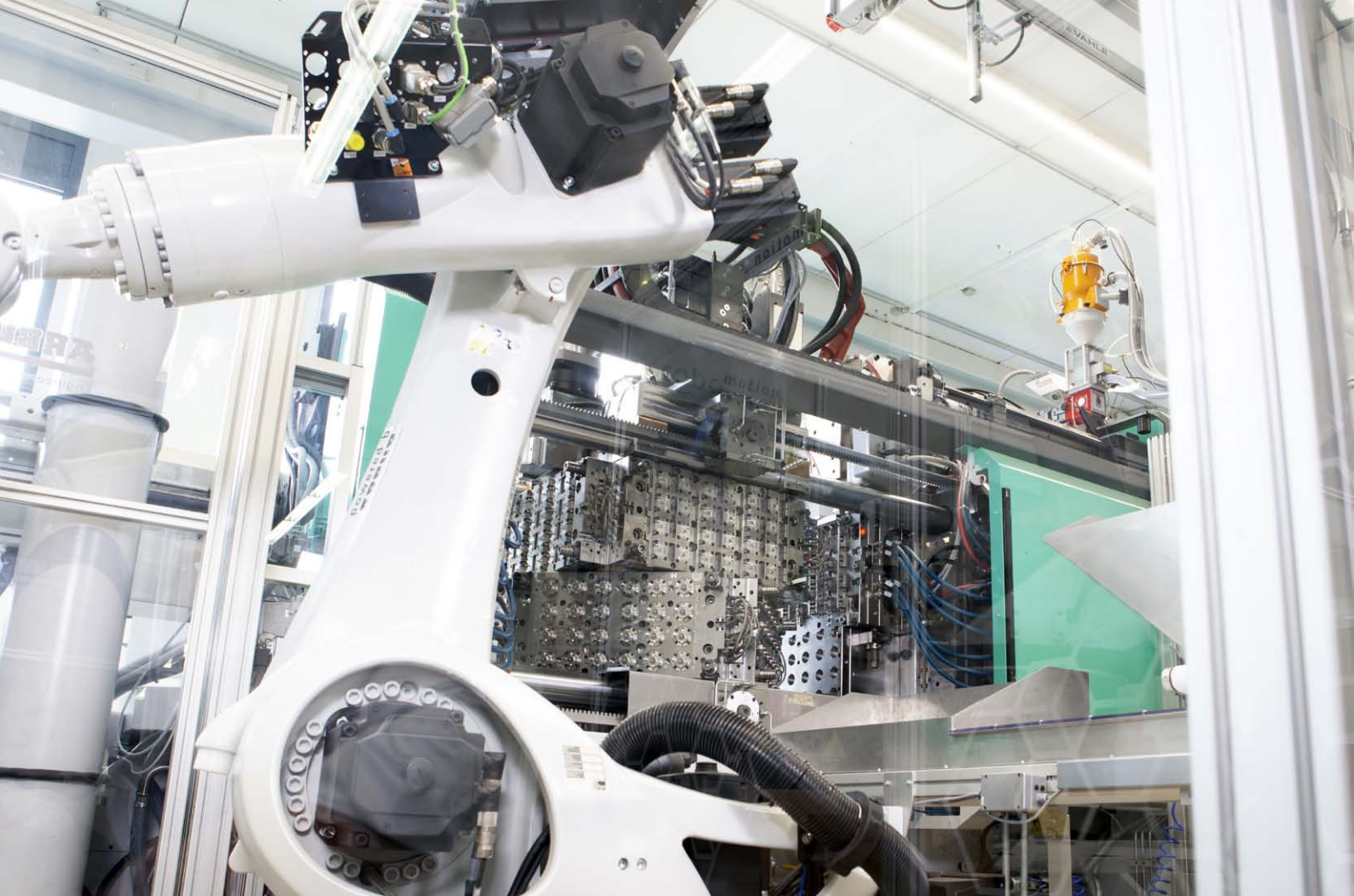
Technyl 4earth von Domo basiert auf postindustriellen oder gebrauchten technischen Textilien aus stabilen Quellen, beispielsweise aus Kfz-Airbags, was ein gesichertes, konstant hohes Eigenschaftsniveau sichern soll. Verglichen mit herkömmlichen PA6.6-Typen ist der Kohlenstoff-Fußabdruck laut Anbieter um ein Viertel, der Verbrauch an nicht erneuerbaren Ressourcen um die Hälfte und der Wasserverbrauch um über zwei Drittel geringer – bei annähernd gleicher Leistung. So liege die Zugsteifigkeit je nach Glasfasergehalt geringfügig unter oder auch über der des entsprechenden Vergleichstyps, während die Schlagzähigkeit mit zunehmender Wärmealterung (3000 Stunden bei 150 Grad Celsius) das identische Niveau erreicht. Damit eröffnet sich in vielen anspruchsvollen Anwendungen ein effizienter Weg zu mehr Ressourcenschonung.



Kärcher war einer der ersten Anwender des Ressourcen schonenden Polyamids von Domo, das heute von Ultrapolymer vertrieben wird. (Bild: Kärcher)

Weitere Beispiele für das umfangreiche Portfolio nachhaltiger Kunststoffe sind weitere PA6- und PA6.6-Typen, QCP-PP- und -PE-Typen (Quality Circular Polymers) sowie biobasierte Circulen PP- und PE-Typen, Eco ABS, rPET-Typen sowie weitere Biopolymere.

**Ultrapolymers, [www.ultrapolymers.com](http://www.ultrapolymers.com)**



Im Reversecube werden die Kunststoffteile direkt in der Maschine montiert, entnommen und einer Verpackungsanlage zugeführt.  
(Bild: FoboHa)

## Reversecube in der Anwendung

Mehrkomponententeile in einem Werkzeugsystem gleichzeitig fertigen und montieren

Mit dem Spritzgießsystem Reversecube produziert und montiert der Kunststoffverarbeiter Hermann Hauff in einem integrierten Prozess laut eigener Angaben pro Jahr etwa 60 Millionen Mehrkomponententeile. Das neuartige Verfahren verkürzt demnach die Zykluszeit im Vergleich zu klassisch aufgeteilten Spritzgieß- und Montageprozessen um bis zu 40 Prozent.

**D**en Reversecube hat FoboHa erstmals auf der K Messe im Jahr 2019 vorgestellt. Es gab starkes Besucherinteresse – aber auch skeptische Stimmen und Zweifel, ob die ambitionierten Ziele in der Praxis erreichbar sind oder ob das System nicht zu komplex aufgebaut ist. Inzwischen setzt Kunststoffverarbeiter Hermann Hauff das System routiniert in der täglichen Fertigung ein. In einem Gespräch mit Jörg Vetter, Technischer Leiter bei Hermann Hauff, und Rainer Armbruster, Geschäftsführer von FoboHa, wollten wir wissen, welche Erfahrungen in der Praxis gemacht wurden.

### Was war der Anlass, sich näher mit der Technik und dem Einsatz des Reversecube zu beschäftigen?

**Jörg Vetter** Das erste Projekt für den Reversecube waren Unterkorbrollen für Geschirrspüler. Die bestehen aus einer Rolle und einer Steckbuchse und wurden bei uns bisher auf zwei getrennten Spritzgießmaschinen gefertigt und anschließend in Automaten montiert. Das Verfahren ist wegen der getrennten Prozessschritte und der vielen manuellen Zwischentätigkeiten allerdings zeit- und kostenintensiv. Für eine neue Produkthanforderung eines Weiße-Waren-

Herstellers sollte die Menge erhöht und eine weitere Bauteilvariante eingeführt werden. Das hätte eine zusätzliche Spritzgießmaschine und einen weiteren Montageautomaten sowie ein größeres Zwischenlager für die Halbfertigwaren notwendig gemacht. Die kalkulierten Stückkosten wären für eine Produktion in Europa unter diesen Bedingungen zu hoch gewesen. Deshalb haben wir den Reversecube eingeführt.

#### Was ist das Besondere am Konzept dieser Produktionstechnologie?

**Rainer Armbruster:** Entwickelt wurde der Reversecube bei Foboha in Haslach. Foboha ist ein Unternehmen innerhalb der strategischen Geschäftseinheit Barnes Molding Solutions. Das neue Werkzeugsystem kann zwei und mehr Teile aus unterschiedlichen Materialien oder Farben herstellen und simultan zum Spritzzyklus montieren. Das System nutzt in zwei übereinander angeordneten Würfelhälften getrennte Werkzeugbereiche für gleichzeitig ablaufende Arbeitsvorgänge. In die Kavitäten von zwei Schließebenen werden über Heißkanal-Nadelverschlussysteme gleichzeitig die Kunststoffe Polyoxymethylen (POM) und Polypropylen (PP) für die beiden Komponenten Rolle und Steckbuchse eingespritzt. Die Würfelhälften drehen sich um 90 Grad gegeneinander. Nach jeder Drehung folgt der nächste Einspritzvorgang.

Mit der Drehung werden die gleichzeitig gefertigten einzelnen Bauteile frei zur Entnahme. Dafür ist ein Sechssachsroboter in die Anlage integriert. Er entnimmt simultan zum Spritzzyklus aus dem

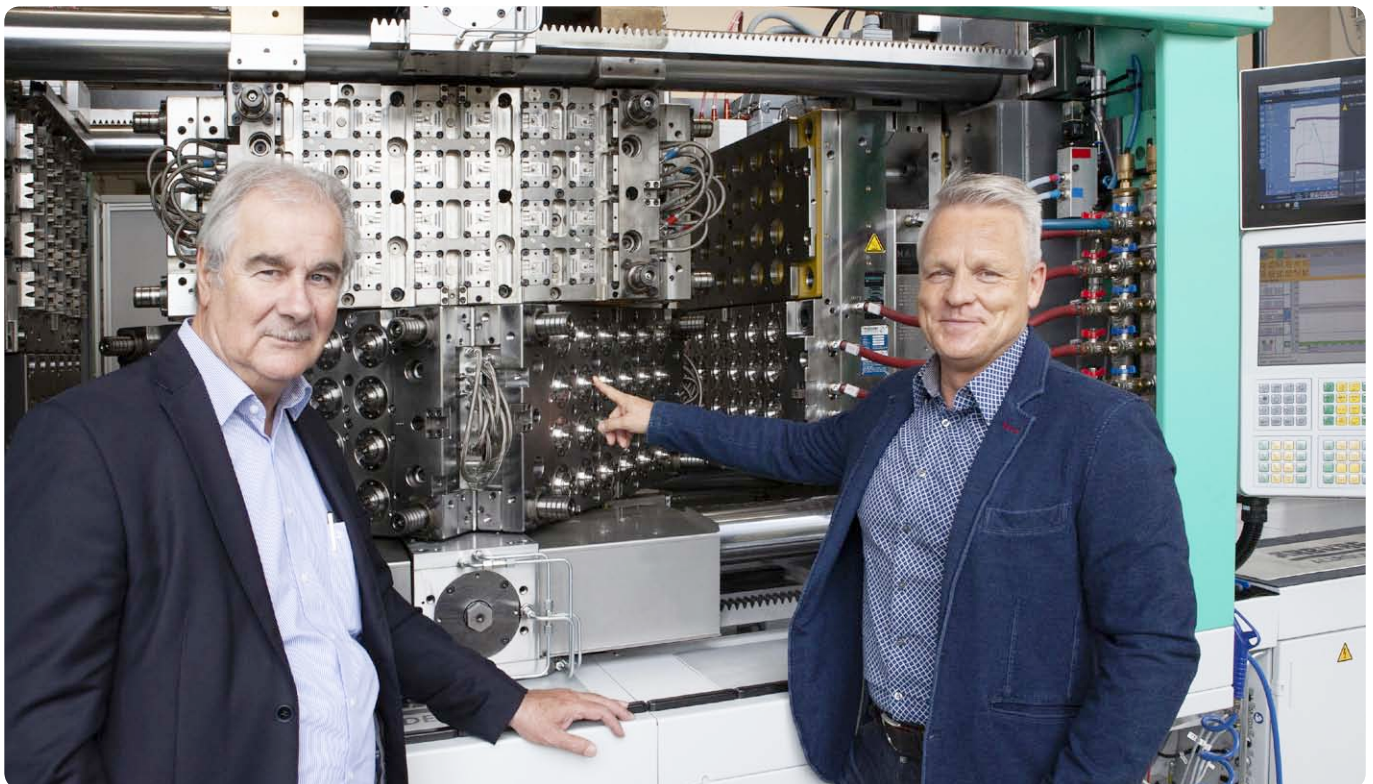
unteren Würfel die Rollen und setzt sie in die Steckbuchsen ein, die sich noch in den Kavitäten der oberen Würfelhälfte befinden. Die beiden Würfelhälften sind in der Mitte thermisch getrennt. So können wir die unterschiedlichen Materialien mit verschiedenen Temperaturanforderungen gleichzeitig verarbeiten. Das Würfelkonzept ermöglicht, mit den gegenläufig drehenden Hälften die Fertigung und Montage der zwei Bauteile auf engstem Raum und in einem kürzeren Zyklus zu realisieren.

#### Welche Komponenten und Hersteller sind beim Reversecube beteiligt?

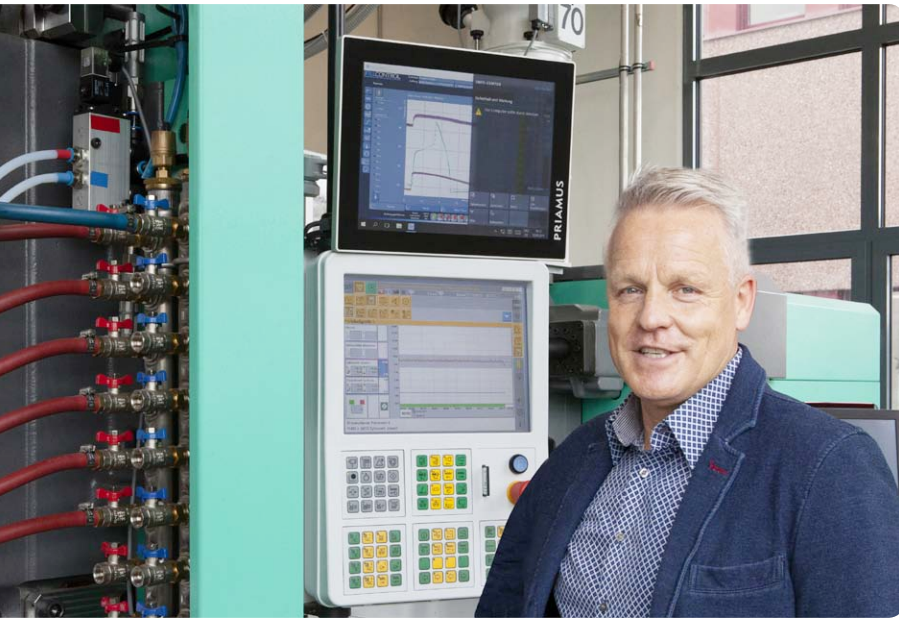
**Jörg Vetter:** Maßgeblich für die gute Funktionalität ist die sehr enge Kooperation der beteiligten Partnerunternehmen. Die Nadelverschluss-Heißkanalsysteme kommen von Männer. Zur exakten Temperaturregelung der Heißkanaldüsen und -verteiler dient ein Heißkanalregler von Gammaflux. Für die sensorbasierte Überwachung und automatisierte Steuerung des Herstellungsprozesses hat Priamus aus Salach in der Schweiz die Prozessregelung Fillcontrol bereitgestellt. Das Reversecube-System wird mit einer Maschine des Typs Allrounder Cube von Arburg betrieben. Dabei wurde auch der Handlingroboter in das Verfahren eingebunden.

#### Welche Erfahrungen haben Sie mit dem System bisher in der Praxis gemacht?

**Jörg Vetter:** Wir haben immerhin seit Ende 2019 Erfahrungen gesammelt. Nach einer zwischenzeitlichen Produktumstellung bei



Rainer Armbruster (links) und Jörg Vetter vor dem Herzstück der Produktionsanlage für Unterkorbrollen aus POM und PP – das Reversecube Werkzeug mit zwei übereinander angeordneten, thermisch getrennten Würfelhälften, die gegenläufig rotieren. (Bild: Foboha)



Jörg Vetter: „Mit der mit der automatisierten Prozessregelung von Priamus ist die gleichbleibende Formfüllung bei den 2 x 24 Kavitäten gewährleistet und die Zykluszeit noch weiter optimiert. (Bild: Foboha)“

den Unterkorbrollen produzieren wir seit Juli 2020 an sechs Tagen der Woche mit dem neuen Werkzeugsystem. Wir sind mit dem Reversecube und dem gesamten Herstellverfahren hochzufrieden.

Wie bei jeder Neuentwicklung musste anfangs einiges angepasst werden. So sind die Temperaturregelung und das thermische Gleichgewicht für zwei unterschiedliche Materialien ein wichtiger Aktionspunkt. Während für das verwendete POM die Form auf 90 Grad temperiert werden muss, wird PP bei 20 Grad Formtemperatur verarbeitet. Die großen Temperaturunterschiede und die unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten sind im Dauerbetrieb aber gut beherrschbar. Im laufenden Prozess haben wir zusammen mit Foboha zudem weitere Verbesserungspunkte erkannt. So wurden beispielsweise die Verkabelung der Anlage und die Position der Sensorik optimiert. Am Werkzeug wurden Kanten nachpoliert. Eine weitere Herausforderung war das zielsichere Erfassen und die saubere Entnahme der Kunststoffteile aus den Kavitäten.

Mit unserem eigenen Werkzeugbau konnten wir viele der Optimierungen selbst vornehmen. Ansonsten waren die beteiligten Partnerfirmen sehr engagiert. Außerdem haben wir zwei junge Mitarbeiter direkt nach ihrer Ausbildung speziell für die Reversecube-Anlage geschult und intensiv in die Prozesse eingewiesen. Sie sind sehr stolz darauf, eine solche Anlage bedienen zu können. Das Gesamtkonzept hat sich als sehr stimmig und praktikabel erwiesen. Jetzt wollen wir mit der automatisierten Prozessregelung von Priamus und mit vielen kleinen weiteren Anpassungen die Zykluszeit noch weiter optimieren.

**Fragen gab es bei Interessierten hinsichtlich der Komplexität der Technik. Wie flexibel ist die Anlage in der Praxis und wie verhält sie sich im Dauerbetrieb?**

**Jörg Vetter:** Ja, die Anlage hat sich im laufenden Betrieb gut bewährt. Wir können die lückenlose Lieferfähigkeit der Unterkorbrollen gewährleisten. Die Anlage läuft zuverlässig an sechs Tagen die Woche. Samstags fährt sie eigenständig herunter. Die Stillstandsberichte zeigen nach den anfänglichen Kinderkrankheiten wenige Störfälle. Auch der Abfallanteil durch Schlechteile ist gering.

**Rainer Armbruster:** Der Reversecube ist durch sein Konzept sehr flexibel für unterschiedlichste Bauteilgeometrien, Materialien und Farben. Mit dem Würfel lassen sich auch Kleinbauteile von 5 Millimeter oder im Mikrobereich zum Beispiel für die Hörgeräteindustrie fertigen. Wir können auch Rezyklate verarbeiten. Das Konzept ist auch für drei Komponenten und die Reinraumfertigung anwendbar.

**Was kann man inzwischen zu Effizienz und Nutzen einer solchen Anlage sagen?**

**Rainer Armbruster:** Wir haben 2019 auf der K Messe gesagt, dass der Reversecube Kunststoffteile in einer um bis zu 40 Prozent kürzeren Zykluszeit auf nur einer Maschine produziert und montiert. So kann das eine System zwei Spritzgießmaschinen und die Montageanlage ersetzen. Das ist unser Anspruch.

**Jörg Vetter:** Mit der Produktion und Montage von Rolle und Steckbuchse in einer Maschine haben wir den Ausstoß tatsächlich verdoppelt und die Zykluszeit inklusive Montage um bis zu 40 Prozent verkürzt. Durch die Montage direkt am Werkzeug entfällt nicht nur der Montageautomat. Auch die personalintensive Materiallogistik verringert sich. Die Verpackung der Teile findet in einer vollautomatisierten Verpackungsanlage statt, die man mit dem Unternehmen Robomotion aus Stuttgart gemeinsam realisiert hat. Mit dieser Anlage sind wir in der Lage einen kompletten Tag autonom zu produzieren, ohne Personal. So haben wir den Personalaufwand um 70 Prozent verringert. Nicht zu unterschätzen ist außerdem der eingesparte Platz. Sonst benötigen wir für jedes Kunststoffteil eine eigene Spritzgießmaschine und die Teile müssen in einem Montageautomaten zusammengefügt werden. Schließlich ist ein großes Zwischenlager für die Halbfertigwaren notwendig. Mit der neuen Technologie haben wir den Platzbedarf um mehr als 60 Prozent verringert.

**Können und wollen Sie Aussagen zur Amortisation machen?**

**Jörg Vetter:** Die zunächst höheren Investitionskosten für die neue Anlage werden durch die Vorteile mehr als ausgeglichen. Dank der hohen Qualität und den gesunkenen Stückkosten können wir solche Produkte weiter in Europa produzieren.

**Rainer Armbruster:** Beim Thema Amortisation ist wichtig zu wissen, dass der Lebenszyklus einer solchen Anlage bei entsprechender Wartung problemlos zehn bis zwölf Jahre beträgt. Wir haben unseren ersten Cube bereits 1995 gebaut. Und der läuft heute noch. Foboha, [www.foboha.com](http://www.foboha.com)

# Auswerfer können auch entlüften

## Dynamische Werkzeugentlüftung einfacher realisieren

Neu entwickelte Auswerfeinheiten, die als Alternative zu den oft für die Entlüftung eingesetzten zylindrischen Auswerferstiften verwendet werden sollte, haben die Funktion eines Ventils. Die Entlüftungsstifte können die üblichen DIN-Auswerferstifte einfach ersetzen.

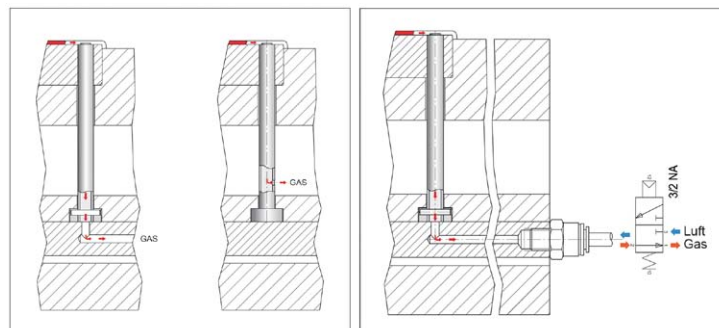
Die Qualität der Formentlüftung ist miteinscheidend für die Qualität der Spritzgießteile. Während des Formungsprozesses muss die in den Kavitäten eingeschlossene Luft abgeführt werden, da sonst diese durch die Schmelze verdichtet wird. Eine Kombination aus Schmelzedruck und den sich dadurch ergebenden hohen Temperaturen führen zur Zündung des Sauerstoffs (allgemein als Dieseleffekt bezeichnet) und zu Verbrennungen an den Teilen, da der Kunststoff durch die Sauerstoffentzündung karbonisiert. Oft zeigen sich dann Glanzstellen oder Spannungsrisse am fertigen Kunststoffteil. Auch kann eine schlechte Formentlüftung zusammen mit dem Dieseleffekt dazu führen, dass das Werkzeug an den Trennebenen verschleißt, was zu Gratbildung am Spritzteil führt.

Eine Verringerung der Einspritzgeschwindigkeit wird zwar ermöglichen, dass Luft aus der Kavität entweichen kann, was jedoch andere Probleme nach sich ziehen kann, wie nicht voll ausgebildete Teile. Außerdem kann die Verringerung der Einspritzgeschwindigkeit zu einer Temperaturabnahme beim Material führen, was eine Veränderung der Materialviskosität zur Folge hat, so dass ebenfalls unvollständige Teile produziert werden.

Während des Einspritzvorgangs kristalliner und halbkristalliner Polymere muss nach Beendigung des Füllvorgangs ein Nachdruck auf das Material aufgebracht werden. Damit können sich die Polymerketten beim Einfrieren neu anordnen und geordnete Bereiche bilden, wodurch die mechanischen Eigenschaften des Materials gewährleistet werden. Unterhalb der Glasübergangstemperatur wird die Bewegung der Molekülketten eingefroren.

Das Packen ist möglich, solange ein zentraler Kernströmungsweg des geschmolzenen Materials den Packungsdruck von der Einspritzstelle auf das gesamte eingespritzte Teil übertragen kann. Je länger die Füllzeit ist, desto kühler wird das Material, was zu einer schlechten Verpackung führt. Linienbildung und andere ästhetische Eigenschaften stehen in engem Zusammenhang mit der Temperatur des Materials, deshalb ist eine optimale Einfüllzeit für das Erreichen korrekter Bindenähte und hochwertiger Teile unerlässlich. Durch unsachgemäße Formnefüllung können Luftblasen zwischen zwei Kunststofffronten eingeschlossen werden.

Für die Entlüftung von Spritzgießwerkzeugen werden Entlüftungsöffnungen zwischen den mechanischen Elementen der Werk-



Einbaubeispiele für neuartige Auswerfer, die die Entlüftung mit Spritzgießwerkzeug verbessern. (Bild: Wema)

zeuge hergestellt. Zum Beispiel handelt es sich um Rückdruck- oder Auswerferstifte, aber auch Gleitelemente von Schiebern. Wenn Trennebene und Gleitelemente keine ausreichende Entlüftung zulassen, kann eine Kavität in Einsätze unterteilt werden, um die Entlüftungsbereiche zu vergrößern.

Die Materialviskosität begrenzt den Lüftungsspalt in der Trennebene. Je niedriger die Viskosität ist, desto kleiner muss der Luftaustrittsbereich sein. Bei hohem Einspritzdruck kann sich ein Grat in der Trennebene bilden. Je größer der Druck ist, desto kleiner muss der Luftaustrittspalt ausgeführt werden, um Materialaustritt zu vermeiden. Trotz Einhalten empfohlener Werte hinsichtlich optimaler Luftaustrittsöffnungen, haben die meisten der herkömmlichen Entlüftungssysteme eine begrenzte Entlüftungsleistung.

Gase, die während des Spritzvorgangs erzeugt werden, beeinträchtigen die Formentlüftung zusätzlich. Materialien wie PA, PPSA, PEEK, PC +GF, PET, POM und Materialien mit Flammschutzmittel erzeugen bei der Verarbeitung Gase. Die erzeugen Ablagerungen, welche die Belüftungsöffnungen, Kanäle und die Oberfläche der Kavitäten verunreinigen, was zu fehlerhaften Teilen führt.

Die neu entwickelten Auswerfeinheiten, die als Alternative zu den oft für die Entlüftung eingesetzten zylindrischen Auswerferstiften verwendet werden sollte, haben die Funktion eines Ventils. Die Entlüftungsstifte können die üblichen DIN-Auswerferstifte einfach ersetzen. Bei diesen Elementen ergeben sich durch den schnellen Gasabfluss keine Ablagerungen von Öl oder Fetten aus den verarbeiteten Kunststoffmassen. Die Gase können über eine in der Auswerferplatte eingebrachte Bohrung oder alternativ durch eine im Hülsenbereich eingebrachte Öffnung entweichen. Ein 3/2 Wegeventil sorgt für eine optimale Funktion. Verfügbar sind die Auswerfer mit den Durchmessern 6, 8 und 10 Millimeter.

Wema, [www.wema.de](http://www.wema.de)

# 32-fach Heißkanalwerkzeuge in zehn Wochen am Start

Medizintechnik-Hersteller reagiert schnell auf Herausforderung durch Covid-19

Für schnelle und einfach zu handhabende Tests auf den Erreger von Covid-19 wurde in Großbritannien ein Handgerät nach dem Prinzip des Lateral Flow Device (LFD) entwickelt. Dass die Produktion der dazu benötigten Kunststoffteile dringlich war, ist verständlich. In wenigen Wochen wurden ein 8-fach-Versuchsverkleug und das 32-fach-Serienwerkzeug gebaut – trotz der hohen Anforderungen hinsichtlich Toleranzen und Oberflächenqualität.



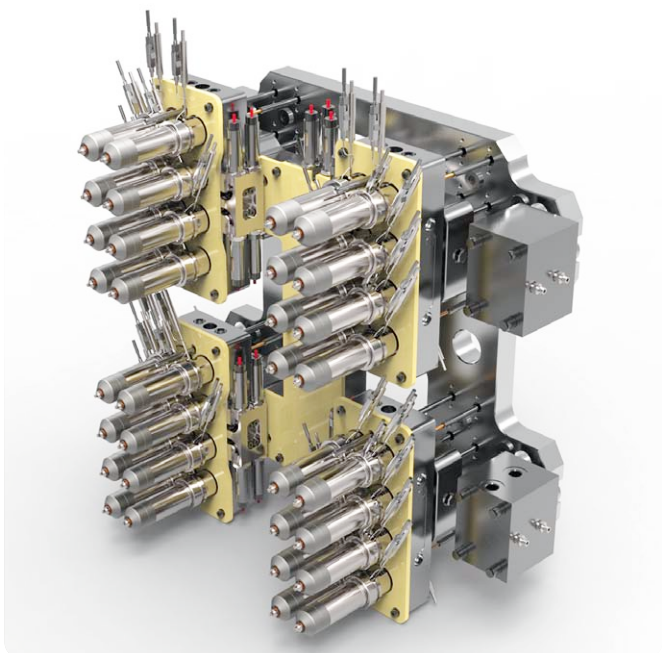
Die 32-fach-Produktionswerkzeuge für die medizintechnischen Artikel gingen nach nur zehn Wochen Entwicklungs- und Bauzeit in die Serienproduktion. (Bild: Günther)

Das Prinzip ist aus anderen Tests bekannt: Beim LFD umschließt ein Kunststoffgehäuse einen mit mehreren Chemikalien imprägnierten Teststreifen. Eine mit einem Reagenz vermischte Blutprobe wird durch eine Öffnung eingeführt und fließt entlang des Streifens. Ein positives Testergebnis zeigt sich nach einer Wartezeit in Form einer Linie an einer markierten Stelle eines Sichtfensters.

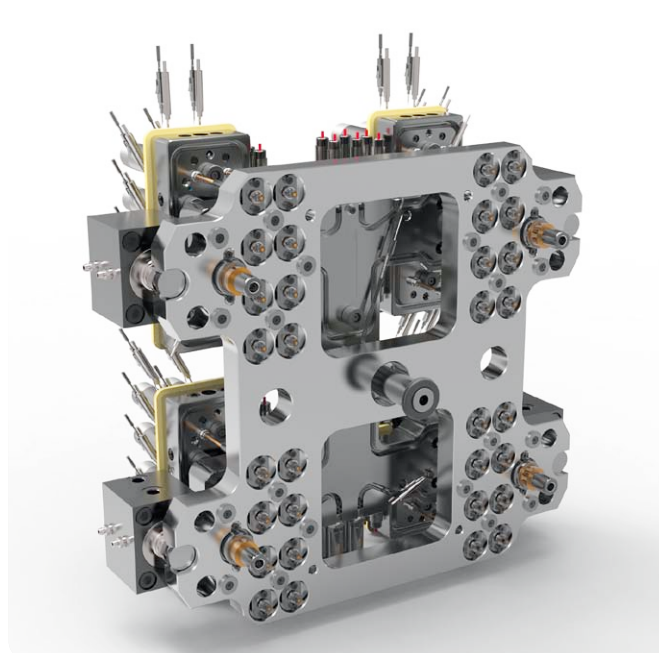
Im März 2020 erhielt das britische Unternehmen Amies den Auftrag, die oberen und unteren Gehäuseteile für ein neues LFD zu entwickeln. Der Spritzgießer hat Erfahrung in Entwicklung und Herstellung medizinischer Geräte und anderer eng tolerierter Kunststoffteile. Die



Ober- und Unterseite der Gehäuse sind über eine präzise Presspassung verbunden. (Bild: Günther)



Das 32-fach-Nadelverschlussystem wurde komplett in Großbritannien montiert und getestet. (Bild: Günther)



Ansicht auf die Antriebseinheit Hubplatte ANEH. (Bild: Günther)

medizinische Spritzgießabteilung verfügt über die Qualitätsmanagement-Normen ISO 9001:2015 und ISO 13485:2016 für medizinische Komponenten und Montage.

Entwickelt und gebaut wurden zunächst je ein 8-fach Versuchswerkzeug für die obere und untere Abdeckung, gefolgt von zwei 32-fach-Serienwerkzeugen. Die Pandemie erforderte, Serienteile so schnell wie möglich verfügbar zu machen. Realisiert wurde das Projekt mit Werkzeugbauer RDMS und der britischen Vertretung von Günther Heisskanaltechnik. Im Ergebnis waren die 8-fach-Versuchswerkzeuge, einschließlich komplettem Nadelverschlussheißkanal, in fünf Wochen, die 32-fachigen Serienwerkzeuge in zehn Wochen ausgeliefert. Parallel dazu beschaffte Amies kurzfristig eine Arburg-Spritzgießmaschine und Peripherietechnologie, um kurzfristig die gewünschten Mengen produzieren zu können. Dazu gehörten beispielsweise gekühlte Förderbänder mit integrierter Automatisierung für das Boxenhandling, die UPM Conveyors ebenfalls in der geforderten Zeitspanne lieferte.

Werkzeughersteller RDMS hatte bereits in der Vergangenheit ähnliche Werkzeuge entwickelt, bei denen die Presspassung der Spritzlinge ebenfalls kritisch war. Daher konnte ein vorhandenes Konzept für den medizintechnischen Artikel genutzt werden, um schnell Erst-Muster zu erhalten. So war sichergestellt, dass erforderliche Presspassung auf Antrieb funktioniert.

Die Nadelverschlussysteme von Günther Heisskanaltechnik wurden unter anderem aufgrund bereits erfolgreich umgesetzter Projekte in der Medizintechnik sowie der schnellen Lieferbereitschaft gewählt. Anforderungen an das Heißkanalsystem waren speziell ein sauberer Anschnittpunkt, sehr gleichmäßige Füllung aller Kavitäten und hohe Zuverlässigkeit. Die eingesetzten Düsen verfügen über einen zweigeteilten Schaft aus Titan und Edelstahl, der ein homogenes Temperaturprofil über die gesamte Länge der Düse gewährleistet. Das Material wird somit schonend in die Kavität

geleitet. Eingesetzt wurden Standarddüsen mit reduziertem Kopfdurchmesser, um die erforderlichen kleinen Abstände zu erreichen. Die PM-Nadelführung ist austauschbar. Die Toleranzen hierfür sind sehr gering, was laut Günther in Kombination mit dem homogenen Temperaturprofil die geforderte hohe Qualität der Anschnittpunkte ermöglicht. Ein weiterer großer Vorteil der PM-Nadelführungen ist, dass eine kostspielige Nachbearbeitung der Anschnitte im Einsatz vermieden wird. Ohne Demontage des Heißkanalsystems können die PM-Nadelführungen einfach getauscht werden. Die Fließwege im Verteiler sind vollständig balanciert, die Bewegung der Nadeln übernimmt ein Hubplattenantrieb. Mit dieser Antriebseinheit öffnen und schließen die Nadeln exakt gleich. Über kleine Bohrungen in der Aufspannplatte können die Nadeln justiert oder getauscht werden, ohne das Werkzeug zu demontieren.

Die Dringlichkeit des Projekts stellt Günther vor einige Herausforderungen. Es gelang jedoch, die kompletten Heißkanalsysteme für die 8-fach-Werkzeuge innerhalb von vier Wochen, die der beiden 32-fach-Serienwerkzeuge in fünf Wochen zu liefern. Die knappen Liefertermine bedeuteten, dass die Option für die „heiße Seite“ nicht in Betracht gezogen wurde. Die Systeme wurden alle von Günther UK bei RDMS installiert, verkabelt und getestet. Somit konnte die Produktion der Serienteile in Rekordzeit und in der geforderten Qualität starten. Günther, [www.guenther-heisskanal.de](http://www.guenther-heisskanal.de)



Im Projekt eingesetzt wurden Systemdüsen mit konventionellem Heizelement. (Bild: Günther)

# Werkzeugmanagement beim Autobauer

BMW Group setzt weltweit auf digitale Werkzeuge

Fahrzeughersteller BMW setzt nicht nur bei Fahrzeugkonstruktion und -bau auf innovative Technologien. Auch in der Produktion wird versucht, entlang der gesamten Wertschöpfungskette Maßstäbe kontinuierlich zu optimieren.



Dr. Jürgen Wenger (links) und Dr. Axel Niemeyer, Leiter Werkzeugmanagement der BMW Group. (Bild: BMW Group)

**N**un wurde entschieden, weltweit die eingesetzten Spritzgießwerkzeuge mit einer integrierten digitalen Lösung die Werkzeugüberwachung und das gesamte Werkzeugmanagement zu vereinheitlichen und zu vereinfachen.

Eine Unzahl an Spritzgießwerkzeugen produziert weltweit Bauteile für BMW-Fahrzeuge. Im Werkzeugmanagement wird die Digitalisierung der Supply Chain mit Hilfe von digitalen IoT-Lösungen nun Realität. Ziel ist es, aus dem bisherigen Werkzeug „smarte“ Produktionsmittel zu machen. Genutzt wird dafür das Trackingsystem

Mould Monitoring von Digital Moulds für Spritzgießwerkzeuge, das den aktuellen Standort, den Betriebszustand und die Ausbringung jedes Werkzeugs in Echtzeit übermittelt. Diese Technologie ist unabhängig von lokaler Infrastruktur. Die Datenkommunikation über das GSM-Netz ist global verfügbar. Das System wird nach dem Plug and Play-Prinzip installiert.

Digital Moulds, aus dem österreichischen Sierning, bietet mit Mould Monitoring ein digitales Werkzeugüberwachungssystem. Das Unternehmen gehört zur Haidlmair-Gruppe, in der unter anderem





Daten unter anderem zu Standort, Betriebszustand und Produktion liefern die Spritzgießwerkzeuge in Echtzeit aus allen Produktionsstätten weltweit. (Bild: Digital Moulds)

der oberösterreichische Werkzeugbauer Haidmair und der bayerische Werkzeughersteller Siegfried Hofmann aktiv sind. Sie liefern einen großen Teil des Anwender-Know-hows aus Werkzeugbau und aus der Produktion von Kunststoffteilen.

### Standort und Zustand im Blick

Das Mould Monitoring Device zeichne sich durch die frühe Integration in den Produktionsprozess aus. Bereits bei der Werkzeugentstehung, also lange bevor das erste produzierte Teil vom Band läuft, kommt das System zum Einsatz. Damit verfolgen die Werkzeugbauer bereits in dieser frühen Phase an welchem Ort sich das Spritzgießwerkzeug befindet. Geliefert werden Daten zu Standort, Betriebszustand und Produktion. Das kann beispielsweise eine Meldung sein, wenn sich ein Werkzeugtransport verzögert, wenn die ersten Abmusterungen durchgeführt werden oder im weiteren Verlauf die Produktion bei einem Lieferanten eine bestimmte Stückzahl erreicht.

Bei der BMW Group werden seit Ende 2019 kontinuierlich Spritzgießwerkzeuge mit dem System Mould Monitoring ausgerüstet. Die Verantwortlichen der BMW Group sowie beim jeweiligen Lieferanten werden automatisch und frühzeitig über Auffälligkeiten informiert. Die BMW Group gewährt über das interne System IPQ (Integrated Parts Quality) auch den jeweiligen Lieferanten Einblick in die gewonnenen Daten. Automatisierte Meldungen verringern die Reaktionszeit in der Supply Chain deutlich und ermöglichen den Industrialisierungsverantwortlichen das frühzeitige Einschreiten bei auftretenden Problemen. „Wir möchten keine Überraschungen in der Produktion unserer Teile. Der Beitrag der Werkzeuge zur

Versorgungssicherheit wird durch digitales Werkzeugmanagement deutlich transparenter.“, erklärt Axel Niemeyer, bei BMW Group zuständig für das zentrale Werkzeugmanagement.

### Weitere Funktionen geplant

Neben der weltweiten Tracking-Funktion und der Möglichkeit, den Betriebszustand sowie Produktionsdaten des Werkzeugs in Echtzeit abzurufen, arbeiten die Entwickler an weiteren Funktionen. Dazu gehört beispielsweise die Analyse von Bewegungsmustern über integrierte Beschleunigungssensoren. Dies generiert wichtige Prozessdaten vieler Werkzeuge. Die automatisierte und lückenlose Dokumentation dieser Prozessdaten ist die Ausgangsbasis für die Anwendung moderner Big Data Technologien im Sinne der weiteren Optimierung der Supply Chain.

Dazu Julian Resch: „Wir arbeiten bereits mit führenden Spritzgießmaschinenherstellern zusammen, um gerade in diesem Bereich Automatismen zu schaffen. Denn in Zukunft werden die gewonnenen Daten die Basis für die Kommunikation zwischen den Teilnehmern des Spritzgießprozesses sein. Das Werkzeug ist der zentrale Koordinator, der als Treiber im Prozess agiert.“

Dabei steht der Kundennutzen im Mittelpunkt. Die direkt am Spritzgießwerkzeug ermittelten Prozessdaten, ermöglichen zum Beispiel auch Condition Based und Predictive Maintenance. Der Einsatz dieser Technologien soll zur rechtzeitigen Detektion kritischer Veränderungen im Produktionsprozess führen – und so Ausfallzeiten verringern sowie planbar machen.

**Digital Moulds, [www.digitalmoulds.com](http://www.digitalmoulds.com)**

# Transparent kennzeichnen im Lager

Kunststoff- und Additiv-Lieferant organisiert Lager neu

Im Zuge der Umstellung ihrer Software zur Ressourcenplanung und -steuerung hat das Unternehmen Constab Polyolefin Additives ihr Lager am Standort Rütthen neu organisiert. Um die Orientierung für die Mitarbeiter zu erleichtern und Fehlerquoten zu verringern, wurde eine systematische Kennzeichnung der Lagerflächen im Innen- und Außenbereich realisiert.



*Im Zuge der Reorganisation des Lagers wurden alle Regale und Lagerflächen im Innen- und Außenbereich neu gekennzeichnet.  
(Bild: Constab)*



Für eine bessere Lesbarkeit sind die von der Hallendecke abgehängten Blocklagerschilder mit einer retroreflektierenden Folie versehen und abgekantet. (Bild: Constab)



Dank mehrfarbiger Man-down-Etiketten können Kommissionierer auch höhere Ebenen bequem vom Boden aus scannen. Unterschiedliche Farbcodes für die Ebenen erleichtern ihnen die Zuordnung. (Bild: Constab)

Constab Polyolefin Additives gehört zur weltweit agierenden Kafrit-Gruppe. Das Unternehmen entwickelt, produziert und vertreibt Kunst- und Additive für die Folienindustrie in den Bereichen BOPP, BOPE, PP und PE. Schwerpunkt sind funktionale Additive zur Verbesserung der Produkteigenschaften und/oder der Verarbeitungsfähigkeit. Die Rohstoffe und Fertigware lagert der Mittelständler auf mehreren Tausend Quadratmetern im Innen- und Außenbereich. Um die Übersichtlichkeit für die Mitarbeiter zu erhöhen, die Zugriffsmöglichkeiten zu verbessern und die Fehlerquote zu verringern, sollten diese systematisch gekennzeichnet werden. Die Wahl der Kennzeichnungen fiel auf Produkte des Unternehmens Onk aus Köln, weil sie passgenaue Kennzeichnungen lieferte und Komplettlösungen von der Planung über die Produktion bis zur Montage anbot.

Der Produktion und Montage der Kennzeichnungen voraus ging auch in diesem Fall ein Vorort-Termin, bei dem sich Onk ein Bild von den Gegebenheiten gemacht hat, um die für diesen Fall geeigneten Schilder, Etiketten und Bodenmarkierungen für die Regal- und Blocklager empfehlen zu können. So entschied sich Constab bei der Kennzeichnung der Blocklagerstellplätze im Außenbereich für robuste Aluminium-Verbundschilder mit

vollflächigem UV-Schutzlaminat, um Barcode und Beschriftung vor dem Ausbleichen zu schützen. Die Schilder zur Kennzeichnung der Blocklager im Innenbereich sind mit einer retroreflektierenden Folie versehen, um die Scanbarkeit des Barcodes zu verbessern, da sie in luftiger Höhe über den Stellplätzen hängen. Abgehängt sind die Schilder mit einer speziellen Konstruktion von der Hallendecke. Für eine bessere Lesbarkeit sind die Schilder zusätzlich so abgekantet, dass sie angewinkelt über dem Boden hängen.

Für die Stellplätze in den Palettenregalen wurden mehrfarbige Man-down-Etiketten produziert und an der untersten Traverse angebracht. Auf jedem Etikett sind nebeneinander die Barcodes der darunterliegenden Regalebene sowie aller darüber liegenden Ebenen angeordnet. So können Kommissionierer auch höhere Ebenen bequem vom Boden aus scannen. Damit sie die Barcodes fehlerfrei den dazugehörigen Ebenen zuordnen können, haben die QR-Codes unterschiedliche Hintergrundfarben, beispielsweise Gelb für Ebene 3 und Hellblau für Ebene 4.

Die Abwicklung sei im zugesagten Zeitrahmen geschehen, so dass die Reorganisation wie geplant umgesetzt werden konnte. Onk, [www.onk.de](http://www.onk.de)

# Gesetzestreu in Verpackungsfragen

Verpackungsanlage nutzt Folien aus Rezyklaten

Viele Betreiber von Verpackungsanlagen, die mit Stretchfolien Waren für den Umschlag auf Paletten fixieren und versandfertig verpacken, sind verunsichert: Seit Anfang 2019 ist das neue Verpackungsgesetz in Kraft. Sein Ziel ist es, Abfälle zu vermeiden und das Recycling zu stärken. Damit enthalten viele Folien künftig mehr Rezyklat. Das kann deren Eigenschaften und somit auch die Handhabung erheblich verändern. Zu prüfen ist, ob Betreiber ihre Verpackungsanlagen weiter nutzen können.



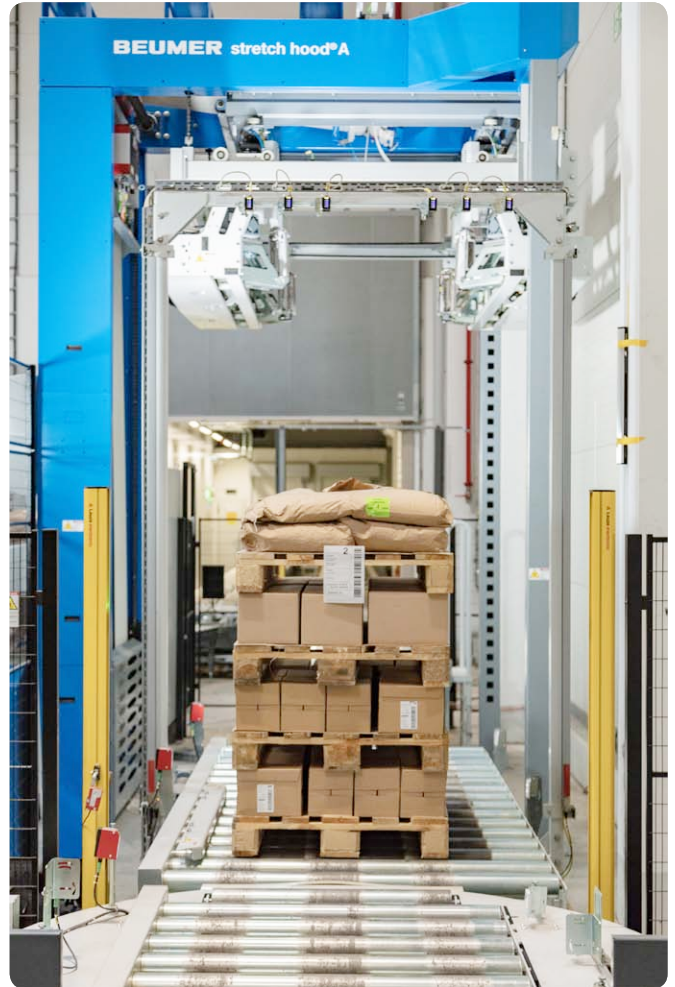
Um Waren beispielsweise vor Staub und Schädlingen zu schützen, setzen Betreiber auf die Verpackung mit hochdehnbaren Stretchhauben. (Bild: Beumer)

**H**erzstück vieler Verpackungslinien sind Stretchhauben-Systeme, so auch bei Beumer, die sie unter der Marke Stretch Hood A anbietet. Ob Waschmaschinen, Farbeimer, Fässer oder Sektkartons auf Paletten – die Maschine überzieht die unterschiedlichen Produkte mit einer hochdehnbaren Stretchhaube. Möglich ist dies zum Beispiel auch, wenn der Inhalt nicht mit der Oberfläche der Behälter in Berührung kommen soll. Das kann bei Schmier- und Klebstoffen, Frostschutzmitteln, Harzen, Bremsenreinigern, aber auch bei Schüttgütern wie Granulaten der Fall sein. Dann kann die Innenseite eines Fasses oder eines anderen Behälters mit einer Folienhaube ausgekleidet werden. „Die Ware ist beim Umschlag und bei einer Außenlagerung sicher vor Umwelteinflüssen wie Sonne, Schmutz und Nässe geschützt. Zudem sorgt die Verpackung dafür, dass auf der Ladefläche der Lkws die Produkte fest auf der Palette bleiben – ohne zu verrutschen.“

Die Verpackungsanlage kann laut Anbieter bis 110 Palettenstapel pro Stunde mit einer Stretchhaube aus herkömmlichen Folien mit Dicken zwischen 40 und 150 Mikrometer zuverlässig verpacken. Doch wie sieht das mit Folien aus, die dünner, steifer, weicher oder weniger dehnbar sind? Diese Fragen stellen sich immer mehr Betreiber von Verpackungsanlagen. Denn seit Jahresanfang 2019 ist das neue Verpackungsgesetz in Kraft, und das verändert einiges.

### Deutschland wird mehr recyceln

Wenn es um das Recycling geht, sind die vielfältigen Eigenschaften von Kunststoff ein Problem. So werden in Deutschland den Daten von Beumer entsprechend mehr als 90 Prozent aller Kunststoffabfälle wieder eingesammelt – aber nur 43 Prozent davon auch recycelt und anschließend noch einmal eingesetzt. Weit mehr als die Hälfte, insgesamt 55 Prozent, landen dagegen in Müllverbrennungsanlagen und dienen der Gewinnung von Strom und Wärme oder sie werden zu Ersatzbrennstoffen aufbereitet.



Über Rollenbahnen können die palettierten Waren der Verpackungsanlage zugeführt werden. (Bild: Beumer)



Bediener können die Anlage einfach und sicher handhaben. (Bild: Beumer)

Damit sich dies ändert, ist bei Herstellern von Konsumgütern, Baustoffen oder Möbeln, aber auch bei Folienherstellern ein Umdenken notwendig. Derzeit wird noch der größte Teil des Kunststoffes als Primärmaterial aus Rohöl gewonnen. In Zukunft, so wollen es die Politik und die Recyclingunternehmen in der EU, sollte der Anteil von wiederverwertetem Kunststoff spürbar steigen. Das Ziel sind weniger Kunststoffverpackungen und mehr Recycling. Dafür müssen alle Beteiligten – Hersteller, Handel und Verbraucher – mit ins Boot. So steigt zum Beispiel die Recyclingquote für Kunststoffverpackungen von bisher 36 zunächst auf 58,5 und bis zum Jahr 2022 auf 63 Prozent. Damit müssen Betreiber von Recyclinganlagen nachweisen können, dass sie einen entsprechenden Anteil der Verpackungen, die sie annehmen, wiederverwerten. Das neue Verpackungsgesetz soll also maßgeblich dabei unterstützen, Abfälle zu vermeiden und das Recycling zu stärken.

### Recycling ist wirtschaftlich

Für die Hersteller von Folien, die Beumer beliefert, soll es eine wirtschaftliche Lösung sein, die eigenen Produktionsabfälle wiederzuverwerten. Das Altmaterial lässt sich zu Regranulat verarbeiten und in den Produktionskreislauf zurückführen. Mit Einsatz von eigenen Regranulaten kann der Hersteller Ressourcen schonen, Emissionen reduzieren, Abfall durch Wiederverwendung minimieren und Umweltbelastungen vermeiden. Im Idealfall kann sich deren Qualität sogar mit der von Neuware messen. In diesem Fall ändert sich für unsere Verpackungsanlage nichts.

Jedoch können sich auch die Eigenschaften der Folien mit unterschiedlichen Rezyklatanteilen erheblich ändern. Als Beispiel dient ein Folienhersteller, der auf höhere Qualität setzt und gleichzeitig auf weniger Material. Die Stretchfolien sind damit dünner und dennoch leistungsfähiger als herkömmliche Folien. Dadurch sind



*Die Paletten werden in schneller Taktung verpackt. Dabei überzieht die Maschine die Produkte mit einer hochdehnbaren Stretchhaube. (Bild: Beumer)*



*Verpackt die Anlage Paletten hochregallagerfähig, bleibt der Palettenfuß für die Kufen des Gabelstaplers frei, damit dieser die Folie nicht beschädigt. (Bild: Beumer)*

die verpackten Produkte gut gesichert, gleichzeitig wird weniger Material verbraucht. Das sorgt für einen höheren Produktionsdurchsatz und weniger Folienrollenwechsel an der Maschine. Die Folie wurde auf der Verpackungsanlage von Beumer ausgiebig getestet. Sie verarbeitet, so das Unternehmen auch diese dünnen Folien sicher und zuverlässig.

Gemeinsam mit den Folienproduzenten wurden im hauseigenen Forschungs- und Entwicklungszentrum in Beckum Tests und Analysen mit den unterschiedlichen Folien durchgeführt. Auch bei Folien mit hohem Rezyklatanteil sei festgestellt worden, dass sie sich bei der Verarbeitung ähnlich wie herkömmliche Kunststoffe verhalten. So können Anwender mit der Hochleistungsverpackungsanlage auch weiterhin Waschmittel, Farbeimer, Fässer oder Sektkartons auf Paletten mit einer hochdehnbaren Stretchhaube überziehen. Die Folie liege sehr eng, wie eine zweite Haut, am gesamten Stapel an und sorge dadurch für die benötigte Stabilität auch mit den neuen getesteten Folien.

**Beumer, [www-beumer.com](http://www-beumer.com)**

## Betriebstechnik

Absaug- und  
Brikettieranlagen

sicher. sauber. effizient.

**SPÄNEX GmbH**  
Luft-, Energie- und Umwelt-  
technik  
Otto-Brenner-Str. 6,  
37170 Uslar  
Tel. 05571 304-0  
Fax 304-111  
info@SPAENEX.de  
www.SPAENEX.de

Absaug- und  
Filteranlagen

**G. H. Krämer GmbH & Co. KG**  
Schulstraße 57  
35305 Grünberg  
Tel.: +49 6401 9159-0, Fax -10  
info@kraemer-lufttechnik.de  
www.kraemer-lufttechnik.de



**NESTRO Lufttechnik GmbH**  
Paulus-Nettelinstroth-Platz  
07619 Schkölen  
Tel.: +49 36694 41-0, Fax -260  
info@nestro.de  
www.nestro.de

## Kühlgeräte



**Weinreich Industriekühlung GmbH**  
Hohe Steinert 7  
58509 Lüdenscheid  
Tel.: +49 2351 9292-92  
Fax: +49 2351 9292-50  
info@weinreich.de  
www.weinreich.de

**Hier können Sie  
in jeder Ausgabe  
17.000  
qualifizierte  
Empfänger  
erreichen.**

Temperiergeräte/ Kälte-  
und Klimaanlage

Wir nutzen Energie sinnvoll

**ONI-Wärmetrafo GmbH**  
Niederhabbach 17  
51789 Lindlar  
Tel.: +49 2266 47480, Fax 3927  
info@oni.de  
www.oni.de

## Temperiergeräte



**Weinreich Industriekühlung GmbH**  
Hohe Steinert 7  
58509 Lüdenscheid  
Tel.: +49 2351 9292-92  
Fax: +49 2351 9292-50  
info@weinreich.de  
www.weinreich.de

## Dienstleistungen

Gebraucht-  
maschinenbörse

**plasticker**  
the home of plastics

**Plasticker**  
Hinterfeld 4, 41564 Kaarst  
Tel.: +49 (0) 2131 7667-41  
Fax: +49 (0) 2131 7667-42  
info@plasticker.de  
www.plasticker.de

## Hochleistungskunststoffe

Kunststoffschweiß-  
maschinen

**KVT Bielefeld GmbH**  
Rabenhof 18a  
33609 Bielefeld  
Tel.: +49 521 93207-0  
Fax: +49 521 93207-11  
info@kvt-bielefeld.de  
www.kvt-bielefeld.de

Kunststoff- und  
KautschukprodukteKunststoffschweiß-  
maschinen

**KVT Bielefeld GmbH**  
Rabenhof 18a  
33609 Bielefeld  
Tel.: +49 521 93207-0  
Fax: +49 521 93207-11  
info@kvt-bielefeld.de  
www.kvt-bielefeld.de

Materialförderung und  
- Dosierung

**mechanischer und  
pneumatischer,  
verfahrenstechnischer  
Anlagenbau für  
Flüssigkeiten und  
Feststoffe**

PASSION FOR PERFORMANCE  
**KITZMANN**  
GRUPPE

**Magdalena KITZMANN GmbH**  
Gutenbergstraße 24-29,  
49525 Lengerich, Deutschland  
Tel: +49 5481 9345-0  
Fax: +49 5481 9345-50  
info@kitzmann-gruppe.de  
www.kitzmann-gruppe.de

## Recycling

Maschinen und Anlagen  
zum Aufbereiten

**Next Generation Recyclingma-  
schinen GmbH**  
Gewerbepark 22  
A-4101 Feldkirchen  
Tel. +43 7233 70107-0, Fax -2  
info@ngr-world.com  
www.ngr-world.com

Maschinen und  
Anlagen zur  
Abfallaufbereitung

**Herbold Meckesheim GmbH**  
Size Reduction Technologies  
Industriestrasse 33  
74909 Meckesheim  
Tel.: +49 (0) 6226 932-0  
Fax: +49 (0) 6226 932-495  
herbold@herbold.com  
www.herbold.com

**Ihr Eintrag ist  
nicht dabei?  
Dann sprechen  
Sie uns an:  
Bernd Lange**

**06151 /  
3096-1211**

Zerkleinerung



ZERKLEINERN + VERDICHTEN

**WEIMA Maschinenbau GmbH**  
 Bustadt 6-10  
 74360 Ilsfeld  
 Tel.: +49 (0) 7062 9570-0  
 Fax: +49 (0) 7062 9570-92  
[info@weima.com](mailto:info@weima.com)  
[www.weima.com](http://www.weima.com)

Standardkunststoffe

Gummidichtungen  
 für jede Anwendung,  
 kunden-spezifisch nach  
 Zeichnung gefertigt



**KREMER GmbH**  
 Kinzigstr. 9  
 63607 Wächtersbach  
 Tel. +49 6053 6161-0  
 Fax +49 6053 9739  
[info@kremer-tec.de](mailto:info@kremer-tec.de)  
[www.kremer-tec.de](http://www.kremer-tec.de)

Spritzgießmaschinen

Elastomere  
 Spritzgießtechnik



**NEXUS Elastomer Systems GmbH**  
 Solarstraße 10  
 A-4653 Eberstallzell / Austria  
 Tel.: +43 (0) 50 1215 -200  
[office@nexus-elast.com](mailto:office@nexus-elast.com)  
[www.nexus-elastomer.com](http://www.nexus-elastomer.com)

Fluidinjektionstechnik



**Stieler Kunststoff Service GmbH**  
 Wittenstraße 12  
 38640 Goslar  
 Tel. +49 (0) 5321 33455-0  
 Fax +49 (0) 5321 33455-9  
[info@stieler.de](mailto:info@stieler.de)  
[www.stieler.de](http://www.stieler.de)

Verbindungstechnik,  
 Montage

Laser Welding



Laser & Electronics

**LPKF WeldingQuipment GmbH**

Alfred-Nobel-Str. 55-57  
 90765 Fürth  
 Tel.: +49 911 669859-0  
 Fax: +49 911 669859-77  
[info.laserwelding@lpkf.com](mailto:info.laserwelding@lpkf.com)  
[www.lpkf.com](http://www.lpkf.com)

Ultraschall-Schweißen



**Herrmann Ultraschalltechnik GmbH & Co. KG**  
 Descostr. 3-11  
 76307 Karlsbad  
 Tel.: +49 (0) 7248 79-0  
[info@herrmannultraschall.com](mailto:info@herrmannultraschall.com)  
[www.herrmannultraschall.com](http://www.herrmannultraschall.com)



**SONOTRONIC Nagel GmbH**  
 Becker-Görling-Straße 17-25  
 76307 Karlsbad-Ittersbach  
 Tel.: +49 7248 9166-0  
 Fax: +49 7248 9166-144  
[info@sonotronic.de](mailto:info@sonotronic.de)  
[www.sonotronic.de](http://www.sonotronic.de)



**TELSONIC AG**  
 Industriestrasse 6  
 9552 Bronschhofen  
 Tel.: +41 71 913 98-88  
 Fax: +41 71 913 98-87  
[info@telsonic.com](mailto:info@telsonic.com)  
[www.telsonic.com](http://www.telsonic.com)

KM ONLINE



Inserenten

Firma	Seitenzahl	Firma	Seitenzahl	Firma	Seitenzahl
<b>E</b>		<b>M</b>		<b>R</b>	
ENGEL AUSTRIA .....	11	motan-colortronic.....	5	Rucks .....	19
<b>H</b>		<b>N</b>		<b>S</b>	
HERBOLD MECKESHEIM.....	47	Nestro .....	47	SCHUMA .....	23
Herrmann.....	48	NEXUS.....	48	SONOTRONIC .....	48
<b>K</b>		NGR.....	47	SPÄNEX.....	47
KITZMANN.....	47	<b>O</b>		Stieler.....	48
Krämer .....	47	ONI.....	47	<b>T</b>	
Kremer .....	29, 48	<b>P</b>		TELSONIC.....	48
KVT Bielefeld .....	47	Plasticker .....	47	<b>W</b>	
<b>L</b>				Weima.....	48
LPKF.....	48			Weinreich .....	47



## 32-fach Heißkanalwerkzeuge in zehn Wochen am Start



Für schnelle und einfach zu handhabende Test auf den Erreger von Covid-19 wurde in Großbritannien ein Handgerät nach dem

Prinzip des Lateral Flow Device (LFD) entwickelt. Dass die Produktion der dazu benötigten Kunststoffteile dringlich war, ist verständlich. In wenigen Wochen wurden ein 8-fach-Versuchsverkleidung und das 32-fach-Serienwerkzeug gebaut – trotz der hohen Anforderungen hinsichtlich Toleranzen und Oberflächenqualität. Das Prinzip ist aus anderen Tests bekannt: Beim LFD umschließt ein Kunststoffgehäuse einen mit mehreren Chemikalien imprägnierten Teststreifen. Eine mit einem Reagenz vermischte Blutprobe wird durch eine Öffnung eingeführt und fließt entlang des Streifens.



Weiterlesen auf  
<https://tinyurl.com/459dvyh2>

## Effizientere Polypropylen-Schaumstoff-Extrusion



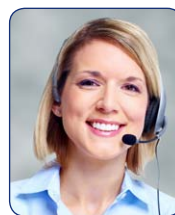
(Bild: Borealis)

Expandiertes Polypropylen (ePP) bietet Möglichkeiten des Leichtbaus in verschiedenen Branchen. Ein weiterentwickeltes Verfahren soll die Verarbeitungskosten deutlich senken. Polypropylen (PP) ist ein Material mit einem breiten Spektrum mechanischer Eigenschaften. Zudem eignet es sich gut für verschiedene Recyclingverfahren. Um ePP großflächig einzuführen, nimmt Sulzer Chemtech nun eine neue Produktionslinie in Betrieb.



Weiterlesen auf  
<https://tinyurl.com/p3v97u2t>

## Ihr Draht zu uns



**Bei Adressänderungen wenden Sie sich bitte an**

ZENIT Pressevertrieb

Telefon: 0711 7252-286  
(Montags bis Freitags 08.00 Uhr - 18.00 Uhr)  
E-Mail: [abo@weka-businessmedien.de](mailto:abo@weka-businessmedien.de)



**Abos / Probehefte / Bücher**

Online-Shop: [www.shop.weka-businessmedien.de](http://www.shop.weka-businessmedien.de)



**Bernd Lange**  
Mediaberatung

Telefon: 06151 3096-1211  
E-Mail: [blange@weka-businessmedien.de](mailto:blange@weka-businessmedien.de)



**Edith Vollhardt**  
Anzeigen-Disposition

Telefon: 06151 3096-1902  
E-Mail: [evollhardt@weka-businessmedien.de](mailto:evollhardt@weka-businessmedien.de)



**Meinolf Droege**  
Chefredakteur

Telefon: 06151 3096-1261  
E-Mail: [mdroege@weka-businessmedien.de](mailto:mdroege@weka-businessmedien.de)



**Mila Giegerich**  
Redaktionsassistentin

Telefon: 06151 3096-1223  
E-Mail: [mgiiegerich@weka-businessmedien.de](mailto:mgiiegerich@weka-businessmedien.de)



**Heike Heckmann**  
Prokuristin/  
Mitglied der Geschäftsleitung

Telefon: 06151 3096-1102  
E-Mail: [hheckmann@weka-businessmedien.de](mailto:hheckmann@weka-businessmedien.de)



## Droege empfiehlt einen Blick ...

... auf das Verhältnis zwischen Tier und Mensch. Im Laufe der Geschichte und Evolution mussten Familienoberhäupter immer weniger auf die Jagd, stattdessen in den Werkzeugbau oder ins Büro und anschließend zu den Edekas und Aldis dieser Welt pilgern. Peu à peu entwickelten sich einige Tiere vom Menükartenerreicher zum Freund oder zumindest Spielgefährten des Menschen. Über die anderen schweigen wir hier mal.

Speziell der mutierte Wolf wurde zum „besten Freund des Menschen“. Und obwohl er, gelegentlich genährt mit Futter weit über Kotelett-Niveau, mitunter arg vermenschlicht wurde und wird, blieb die Rangfolge zumeist doch klar: Mensch vor Hund.

Nun antizipieren clevere Verkäufer von Produkten für den Nichtbedarf erstmals Lösungen aus der Hundewelt für die des - kleinen - Menschen. Vom Hundnapf zum Kleinkindnapf. Kunststoff ist auch hier das Mittel und die Lösung der Wahl. Damit selbiger weniger rutscht, hat die selbsthaftende Matte aus TPE den Weg von der Zoohandlung ins Kinderfachgeschäft gefunden, und zwar im Set mit darauf zu befestigendem Napf und anderem Zubehör. Natürlich in verschiedenen Farben, vermutlich um Verwechslungen zwischen Vier- und Zweibeiner zu vermeiden, wenn sie im gemeinsamen Haushalt leben.



(Bild: Babynator)

## Impressum

### Redaktion

Redaktion: Meinolf Droege (verantwortlich für den redaktionellen Inhalt)  
Redaktionsassistent: Mila Giegerich  
Layout: Abidin Yücel  
Anschrift: Julius-Reiber-Straße 15, 64293 Darmstadt  
Telefon: 06151 3096-1223  
Telefax: 06151 3096-4223  
E-Mail: [mdroege@weka-businessmedien.de](mailto:mdroege@weka-businessmedien.de)  
[www.kunststoff-magazin.de](http://www.kunststoff-magazin.de)

### Verlag

Anschrift: WEKA BUSINESS MEDIEN GmbH  
Julius-Reiber-Straße 15, 64293 Darmstadt  
Telefon: 06151 3096-01  
Telefax: 06151 3096-00  
E-Mail: [info@weka-businessmedien.de](mailto:info@weka-businessmedien.de)  
[www.weka-businessmedien.de](http://www.weka-businessmedien.de)

Bestell- und Abonnement-Service: WEKA BUSINESS MEDIEN GmbH  
c/o ZENIT Pressevertrieb  
Postfach 810640, 70523 Stuttgart  
Telefon: +49 711 7252-286,  
(Montag bis Freitag 08:00 Uhr bis 18:00 Uhr)  
Telefax: +49 711 7252-333  
E-Mail: [abo@weka-businessmedien.de](mailto:abo@weka-businessmedien.de)  
<http://shop.weka-businessmedien.de/>

Erscheinungsweise: KUNSTSTOFF MAGAZIN  
ISSN 1431-0554  
12 Ausgaben pro Jahr  
Jahresabonnement Print Inland 92,00 €, davon 62,60 € Heft, 29,40 € Versand  
Jahresabonnement Print Ausland 102,20 €, davon 62,60 € Heft, 39,60 € Versand  
inkl. der aktuellen MwSt.  
Einzelausgabe Print 16,00 €, inkl. der aktuellen MwSt., zzgl. 3,00 Euro Versandkosten

**KM** KUNSTSTOFF  
MAGAZIN

Jahresbezug digitales E-Paper (Inland/Ausland) 31,99 €  
inkl. der aktuellen MwSt., ohne Versandkosten  
Einzelausgabe digitales E-Paper (Inland/Ausland) 7,99 €  
inkl. der aktuellen MwSt. ohne Versandkosten

### Preisliste:



Derzeit gilt Preisliste Nr. 56, gültig seit 01.11.2020  
Angeschlossen der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern - Sicherung der Auflagenwahrheit.

Vertriebsleitung: Marc Schneider, E-Mail: [mschneider@weka-businessmedien.de](mailto:mschneider@weka-businessmedien.de)

Prokuristin/Mitglied der Geschäftsleitung: Heike Heckmann - verantwortlich für den Anzeigenteil  
Telefon: 06151 3096-1102, Telefax: 06151 380-3096-4102,  
E-Mail: [hheckmann@weka-businessmedien.de](mailto:hheckmann@weka-businessmedien.de)

Mediaberatung: Bernd Lange, Telefon: 06151 3096-1211  
E-Mail: [blange@weka-businessmedien.de](mailto:blange@weka-businessmedien.de)

Anzeigen-Disposition: Edith Vollhardt, Telefon: 06151 3096-1902  
E-Mail: [evollhardt@weka-businessmedien.de](mailto:evollhardt@weka-businessmedien.de)

Bankverbindungen: HypoVereinsbank, München, BLZ: 700 20 270, Kto.: 100 21 500,  
IBAN: DE 54 700 20 27 0001 002 1500, SWIFT-BIC: HYVEDEMMXXX

Druck: Vogel Druck und Medienservice GmbH, Leibnizstraße 5, 97204 Höchberg  
Das Papier für KM Kunststoff Magazin stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen.

Nachdruck: Auf Anfrage mit ausdrücklicher Angabe der Quelle „KUNSTSTOFF MAGAZIN, Darmstadt“ gestattet. Ansonsten alle Rechte vorbehalten.

Verlagsleitung: Peter Eberhard

Geschäftsführer: Kurt Skupin, Matthäus Hose

Alleinige Gesellschafterin der WEKA BUSINESS MEDIEN GmbH ist die WEKA Group GmbH, Kissing.

# INDUSTRIAL Production - handling award 2021



## KATEGORIEN:

- ⦿ HANDHABUNG UND MONTAGE
- ⦿ ROBOTIK
- ⦿ ELEKTRISCHE AUTOMATISIERUNG
- ⦿ PRODUKTIONSLOGISTIK



**BEWERBUNGSSCHLUSS: 15. JULI 2021**

Online-Bewerbung: [industrial-production.de/award](https://industrial-production.de/award)



**DANIEL SCHILLING**  
dschilling@weka-businessmedien.de

**INDUSTRIAL**  
Production



# Keine E-Paper Ausgabe verpassen!

# engine

englisch für ingenieure

Sprachmagazin für Ingenieure,  
Techniker und Studenten sowie alle,  
die Englisch im Berufsalltag nutzen.

**Jetzt bestellen!**



[shop.weka-business-communication.com](http://shop.weka-business-communication.com)



**KOSTENFREI  
PROBELESEN**