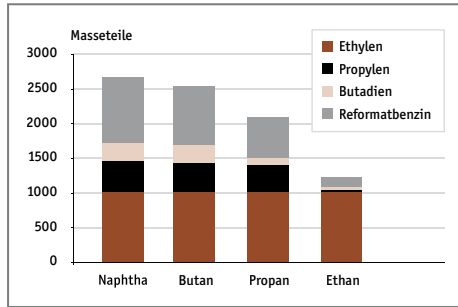


K-PROFI



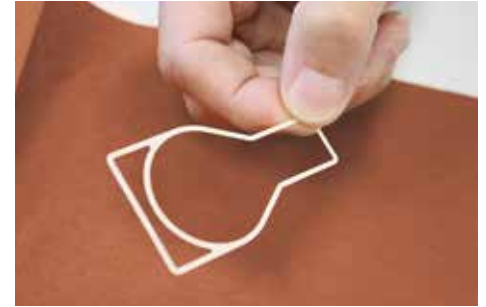
Blitzsaubere Prozesse

Dank Werkzeuginnendruckmessung und automatischer Heißkanalbalancierung liefert Uwe Truschies von Brose 100 % Qualität



Folgenreiche Zeitenwende

Neue Rohstoffquellen für Propylen erweitern die Wege zum Polypropylen (PP) und bringen neue Erzeuger und Kapazitäten auf den Plan



Extrem dünne Wände

Mit der Umsetzung von Erkenntnissen aus einem Forschungsprojekt in die Praxis macht Fleig serienmäßig „Unmögliches möglich“

Flexible Compoundierung: Mit neuer Extrusionstechnik reagiert der Masterbatch-Hersteller Treffert auf die steigende Nachfrage nach Kleinmengen-Chargen und besonders „rein“ hergestellten Compounds



25

jahre | **holmlos**

Innovation kennt keine Grenzen

Nur wer den Blick frei hat, kann neue Wege sehen. Deshalb sind wir von ENGEL stets offen für neue Ideen und begleiten die Querdenker in der Kunststoffindustrie: Mit Spritzgießtechnik, die Ihren Ideen mehr Raum lässt. So haben wir bereits vor 25 Jahren die ENGEL victory entwickelt – die Spritzgießmaschine, durch deren revolutionäres Holmlos-Konzept sich Innovationen oft leichter realisieren lassen. Befreien Sie sich von herkömmlichen Normen und machen Sie Unmögliches möglich.



Mehr über Holmlos-Projekte
auf unserer Webseite!

www.engelglobal.com

ENGEL

Mit spitzem Bleistift

Liebe Leserin, lieber Leser,

sehr häufig kommt im Gespräch mit Kunststoffverarbeitern die Rede auf Amortisationszeiten. Auf Fristen, in denen sich neue Beleuchtung, neue Betriebstechnik oder Nachrüstungen an bestehenden Installationen rentieren. Auf Randbedingungen, wie sich der aktuelle Mehraufwand in Wartung und Verbrauch gegen eine neue Investition und einen Minderverbrauch an Energie oder Betriebsmitteln abschätzen lässt. Auf Risiken, die neue, aber weniger vertraute Technologien in sich bergen.

Trotz des geringen Zinsniveaus für Finanzierungen erreichen die Anforderungen an die Amortisation neue Höchstmarken: Waren noch vor nicht allzu langer Zeit Fristen von drei und mehr Jahren akzeptabel, gesteht das Controlling in investorengetriebenen Unternehmen seinen Verantwortlichen für Produktion und Instandhaltung heute oft nur noch ein Jahr zu. Da sind besonders spitze Bleistifte gefragt. Die Ironie dabei: Oft vergeht mehr Zeit bis zur Investitionsentscheidung als die Investition braucht, sich zu amortisieren.

Materialeinsparungen in den Kernprozessen steigern die Effizienz besonders wirksam. Potenzial haben unter anderem die Kaltkanaltechnik bei der Kautschukverarbeitung (Seite 6), das Dünnwandstritzgießen (Seite 12), das Schäumen beim Spritzgießen (Seite 17) und das treffsichere und flexible Compoundieren reiner Masterbatche (Seite 20).

In den meisten Kunststoff verarbeitenden Betrieben ist eine Optimierung von Peripherie- und Betriebstechnik wirksamer als die Ausrüstung respektive energetische Abrüstung des Kernprozesses. Peter Hehne beispielsweise stellt in seinem Spritzgießunternehmen die Weichen mit energieeffizienter Peripherietechnik (Seite 27).



Foto: K-PROFI / Schneider

Im Vorfeld der VDI-Jahrestagung „Kunststoffe im Automobil“ berichten wir über Trends beim Spritzgießen von Fahrzeugteilen (Seite 17). Wie Kunststoffverarbeiter ihre Produkte und Leistungen für das Kfz-Interieur besser verkaufen könnten, erklärt der Automobil-designer Prof. Lutz Fügner im Interview auf Seite 39. Und wie der Automobilzulieferer Brose mit In-Prozess-Qualitätssicherung das Null-Fehler-Spritzgießen betreibt, lesen Sie ab Seite 42.

Ein erfolgreiches Frühjahr wünscht Ihnen

Markus Lüling

Markus Lüling, Chefredakteur

lueling@k-profi.de, Tel. +49 (0)9123/9609-10



Compounds & Recompounds
Your Polymer Solution

<p>www.palplast.de</p> <p>pal plast GmbH Lämmerspieler Straße 8 D-63165 Mühlheim am Main</p>	<p>PALRAN® ABS, ASA PALMID® PA PALDUR® PBT PALSAFE® PC PALFORM® POM</p>	<p>PALBLEND® PC/ABS, BLENDS PALPROP® PP PALSTYROL® PS</p>
--	---	---

In diesem Heft

MESSEN & EVENTS

- 5 Mehr als Spritzgießen bei „Spritzgießen 2015“**
VDI-Tagung diskutierte sowohl Nischentechnologien als auch Themen mit Relevanz für jeden Betrieb
- 17 Leichtbau, Optik, Variotherm, Schäumen und Simulation**
International Injection Moulding Conference (IIMC) diskutierte Trends in Spritzgießtechnologien für Fahrzeuganwendungen

TECHNOLOGIE

- 6 Kalt spart Material und Zeit**
Die Kaltkanaltechnik bietet beim Elastomerspritzgießen zahlreiche Optionen und Vorteile
- 12 Türöffner für neue Projekte**
Wie Fleig mit eigens entwickelter Technologie extreme Dünnwand-Artikel realisiert
- 27 Nachhaltigkeitsmanagement statt Rückzug**
Wie Peter Hehnke Trocknungsanlage, Kühlanlage mit Wärmerückgewinnung und Drucklufttechnik für das Spritzgießen modernisiert
- 42 Blitzsaubere Prozesse für 100 % Qualität**
Wie Brose die Qualität seiner 2K-Teile steigert und Ausschuss automatisch separiert

PORTRÄT

- 20 Flexibilität für Funktion und Farbe**
Masterbatch-Hersteller unterstützt die Entwicklung eines ergonomischen Doppelschneckenextruders für medizintechnische und optische Anwendungen

WERKSTOFFE

- 35 Polypropylen im Sog des Shale Gas**
Neue Kapazitäten in USA und China wälzen die PP-Erzeugung um

INTERVIEW

- 39 „Beim Innenraum fehlen uns schnell die Worte“**
Automobildesigner Prof. Lutz Fügener sieht Potenzial für Kunststoffverarbeiter

PRODUKTE

- 11 Produkte Aktuell**
Neue Maschinen, Geräte, Werkzeuge und Software
- 26 Produkte Aktuell**
Neue Maschinen, Geräte, Werkzeuge und Software
- 33 Produkte Aktuell**
Neue Installationen
- 34 Neue Produkte bei K-AKTUELL.de**
Die meistgelesenen Neuheiten aus dem Trendportal für Werkstoffe, Maschinen, Werkzeuge und Anwendungen
- 41 Produkte Aktuell**
Neue Werkstoffe und Applikationen
- 44 Produkte Aktuell**
Neue Werkstoffe und Applikationen
- 45 Produkte Aktuell**
Service
- 3 EDITORIAL**
- 46 MARKTPLATZ**
- 50 VORSCHAU**
- 50 IMPRESSUM**
- 51 BESTELLFORMULAR**

Leistritz

refreshing extrusion technology

Der ZSE 27 iMAXX Extruder - für F&E und Produktion

- kein zusätzlicher Schaltschrank nötig
- gesamte Elektrik im Rahmen integriert



XXPERIENCE US!

extruder@leistritz.com | www.leistritz.com

Mehr als Spritzgießen bei „Spritzgießen 2015“

VDI-Tagung diskutierte sowohl Nischentechnologien als auch Themen mit Relevanz für jeden Betrieb

Die traditionelle VDI-Jahrestagung Mitte Februar in Baden-Baden reichte in diesem Jahr über die Spritzgießtechnik hinaus. Zwei Tage lang schwebten die Möglichkeiten und Grenzen des 3D-Drucks von Kunststoffteilen durch die Vortragsäle, der das Spritzgießen um die Herstellung von extrem komplexen Teile oder Kleinstserien ergänzen kann. Klare Botschaften für „klassische“ Spritzgießer gab es dennoch reichlich.

Heinz Gaub, Technik-Geschäftsführer bei Arburg, konnte darlegen, dass der „Freeformer“ seines Hauses kleine Kunststoffteile in Losgröße 1 generieren kann, die sich durch Spritzgießen gar nicht, nur durch Zusammenfügen mehrerer Einzelteile, nur zu wirtschaftlich unververtretbarem Aufwand oder nur in unbefriedigender Frist herstellen lassen. Generativ erzeugte Zugstäbe erreichen quer zur Aufbaurichtung seinen Angaben zufolge bereits zwischen 65 und 80 % der Zugfestigkeit spritzgegossener Proben. Auf dem industriellen System lassen sich Zweikomponententeile und mithilfe 5-achsiger Positioniertechnik unter der Austragsdüse auch solche mit nahezu beliebigen Details und Hinterschneidungen erzeugen. Das Materialspektrum erweitert sich stetig, und das Temperaturniveau wird zur Verarbeitung von Hochtemperaturkunststoffen noch steigen. Bis dato bleibt die Vielfalt der einsetzbaren Thermoplaste und TPEs eingeschränkt: Funktionsmuster in verstärkten und den meisten technischen Serienwerkstoffen lassen sich heute noch nicht erzeugen.

Die Brücke zwischen der additiven Fertigung von Kunststoffteilen und dem konventionellen Spritzgießen schlug Dr.-Ing. Winfried Schmidt, stellvertretender Entwicklungsleiter der Oechsler AG, mit seinem Erfahrungsbericht über das Spritzgießen geringer Mengen seriennaher Funktionsmuster und Prototypen mithilfe generativ erzeugter Kunststoff-Formeinsätze.

Verbesserungspotenzial vor allem im Standardspritzgießen

Ein weiterer Tagungsschwerpunkt waren Technologien zur Serienproduktion von Leichtbaustrukturen durch Umspritzen von Metallstrukturen oder Organoblechen. Obwohl die so verarbeiteten Mengen nach wie vor sehr gering sind, fanden die Vorträge großes Interesse. Auch das Kombinationspritzgießen von Thermoplasten mit Metall-

einlegern und Partikelschaum-Formteilen sowie das Mehrkomponentenspritzgießen von Duroplasten mit Elastomeren oder Thermoplasten stießen auf Interesse.

Für die Masse der Spritzgießbetriebe liegt nach Ansicht von Tagungsleiter Prof. Ansgar Jaeger in den Standardverfahren mehr Verbesserungspotenzial als in Nischenverfahren. So gab es in Baden-Baden Impulse auch für die vielen „Standard-Spritzgießer“ – wenn auch im Rahmen von Vorträgen zu Nischentechnologien. So wurde deutlich, dass alternative Temperierkonzepte, zum Beispiel die gezielte punktuelle Kühlung mit Gas oder die variotherme Temperier-technik auch in Standardverfahren breitere Aufmerksamkeit verdienen. Bernhard Hoster von Gira rief das ebenso in Erinnerung wie mehrere andere Vortragende. Mit statistischen Versuchsplänen lässt sich systematisch der Einfluss wichtiger Maschinenparameter auf die Formteilqualität ermitteln. Entsprechende Modelle können dann zum

Arbeitspunkt und zügig auch zum Null-Fehler-Spritzgießen führen, wie Dr. Philipp Liedl (Stasa GmbH) anhand eines Praxisbeispiels bei Greiner Bio-One vorstellte. Obwohl diese Ansätze und ihr Nutzen vom Grundsatz her seit langem bekannt sind, so ist die systematische Prozessoptimierung bislang wenig verbreitet. Ein weiterer Aspekt, der immer wieder anklang: Die Durchgängigkeit von 3D-Datenmodellen von der Entwicklung bis zur Serienproduktion bietet für so gut wie jedes Spritzgussteil eine Verschlankeung und Beschleunigung des gesamten Herstellprozesses.

Teilnehmerzahl stabilisiert

Mit einem parallelen, sog. „Strategie-Gipfel“ zu z. T. nicht-technischen Fragestellungen wollte der VDI die Spritzgießer-Tagung um Themen wie Industrie 4.0, Innovationsmanagement oder IP-Schutz ergänzen. Mangels Interesse musste er sein Vorhaben aber aufgeben. Unterdessen hat sich die „klassische“ Spritzgießer-Tagung mit erneut rund 170 Teilnehmern von den Tiefstständen des letzten Jahrzehnts gut erholt. Auch die begleitende Fachausstellung hatte mehr Beteiligung als zuletzt.

Markus Lüling



Foto: K-PROFI

Den Tagungsleitern Dr.-Ing. Marco Wacker (CTO der Oechsler AG, links) und Prof. Ansgar Jaeger (FH Würzburg-Schweinfurt) gelang es gut, die Ergebnisse aus wissenschaftlichen Beiträgen an der Praxis zu „erden“ und aus Spezialvorträgen die für jedermann relevanten Erkenntnisse zu kondensieren.

Kalt spart Material und Zeit

Die Kaltkanaltechnik bietet beim Elastomerspritzgießen zahlreiche Optionen und Vorteile

Materialeinsparungen bis hin zur angusslosen Fertigung verbunden mit weniger Handlingaufwand und kürzeren Zykluszeiten verspricht die Kaltkanaltechnik beim Elastomerspritzgießen. Trotzdem setzt sie sich bei den Elastomerverarbeitern nur in kleinen Schritten durch. Negative Erfahrungen in den Pionierzeiten, Sorge vor der Beherrschbarkeit der Prozesse und den hohen Ansprüchen an die Anwender, Scheu vor der Investition in eine neue Technologie mit ungewissem Erfolg – die Liste der angeführten Gründe für die Zurückhaltung seitens der Verarbeiter ist lang. Dabei bieten die Kaltkanalhersteller heute vielseitige und technisch ausgeklügelte Lösungen, wie auf der SKZ-Fachtagung „Spritzgießen von Elastomeren“ im Dezember deutlich wurde.

Text: Dipl.-Chem. Toralf Gabler, Redakteur K-PROFI

„Es ist gerade einmal 20 Jahre her“, betonte Tagungsleiter und DKG-Vorsitzender Peter Stein – im Hauptberuf Geschäftsführer des Elastomer-Spritzgießmaschinenbauers LWB Stein –, „da tüftelten wir noch darüber, ob und wie ein 4-Düsen-Kaltkanal überhaupt realisierbar ist.“ Heute dagegen seien bereits Kaltkanalwerkzeuge mit 64 Düsen im Einsatz.

Durchlöchert wie ein Schweizer Käse

Die ersten Kaltkanalsysteme in Form zweier miteinander verschraubter Stahlplatten mit einem in die Trennebene gefrästen Verteiler waren häufig undicht und störanfällig. „Da halfen auch noch so viele Schrauben nicht, die Platten dicht zu bekommen“, weiß Michael Huber, Geschäftsführer von Innovative Technologie Systeme (I.T.S.). Die ungenügenden Temperiermöglichkeiten konnten zudem eine Anvulkanisation der Mischung nicht immer verhindern. Daher basieren heutige Systeme meist auf massiven Stahlblöcken, „die wie ein Schweizer Käse durchlöchert sind“, beschreibt Huber anschaulich. Während eine Bohrungsebene der Masseführung dient, temperiert die zweite den Block und die dritte die Düsen. Abzweigungen und Umlenkungen übernehmen externe Einsätze.

Die Vorteile dieser deutlich teureren Bauweise liegen auf der Hand: Durch das geschlossene System entfallen der Auftrieb in der Verteilerebene und damit mögliche Leckagen. Das komplexe Kühlsystem mit einem eigenen Temperierkreislauf für die Düsen sorgt für eine optimale Temperaturführung. Störungen durch anvulkanisierte Mischung sind somit weitestgehend eliminiert.



Foto: Desma

Anschaulich demonstrierte Desma bereits 2006 auf der DKT, welche Mengen an Material durch den Einsatz von Kaltkanaltechnik eingespart werden können.

Hybride Bauweise erleichtert Wartung

Nachteil der Vollblockbauweise ist die im Vergleich zum geteilten System aufwändige Reinigung und Wartung. Daher haben die Hersteller Varianten entwickelt, die die Vorteile beider Konstruktionsformen vereinen. So besteht das hybride Kaltkanalsystem (HKS) von I.T.S. zwar aus einem geteilten Kaltkanalblock, der jedoch mit Einsätzen versehen ist, die mit Rohren verbunden sind, wodurch Leckagen ausgeschlossen sind. Das HKS besitzt die gleichen umfangreichen Temperiermöglichkeiten wie ein geschlossenes System, aber einen einfacheren Zugang zur masseführenden Ebene. Dies erleichtert die Wartung sowie den Ersatz verschlissener Teile beim Einsatz abrasiver Mischungen. Darüber hinaus ist es variabel einsetzbar. „Durch einen einfachen Umbau kann beispielsweise aus einem 8-Düsen-Kaltkanal ein 4- oder 2-Düsen-Kaltkanal gemacht werden“, erklärt Huber.

Sicherheit durch optische Kontrolle

Eine andere Lösung bietet Peta Formgebung mit dem trennbaren Kaltkanal. Hierbei sind die Elastomerkanäle in Leisten gefräst, die in einer Wannenplatte liegen und durch eine Grundplatte abgedeckt sind. Vom Verteilersystem abgesehen, kommen die Baugruppen des geschlossenen Kaltkanalsystems zum Einsatz, wofür Peta einen umfangreichen Baukasten bereit hält. Zum Reinigen oder Mischungswechsel wird die Mischung im Kaltkanal vulkanisiert. Anschließend wird der Verteilerbereich zerlegt und die Gummistränge können entnommen werden. „Die somit mögliche optische Kontrolle gibt dem Anwender die Sicherheit für eine hundertprozentige Reinigung“, hebt Alexander Wolf, geschäftsführender Gesellschafter von Peta, hervor.

Desma Elastomertechnik löst nach eigenen Angaben das Wartungsproblem in seinen Vollblocksystemen mit einer ausgereiften Düsenteknologie, die ein einfaches Auspritzen der vulkanisierten Verteilerkanäle erlaubt.

Variable Düsen volumina und -abstände

Darüber hinaus existieren zahlreiche modifizierte Kaltkanäle für spezielle Anforderungen. Eine Weiterentwicklung des HKS-Konzepts von I.T.Σ. mit dem Namen Vario verfügt über eine variable Volumendosierung. Hierbei sind die einzelnen Düsen volumina durch eine seitliche Drehschieber-spindelmechanik von außen einstellbar, ohne dass dabei Totgebiete im Bereich der Masseführung entstehen. Nach den Worten von Huber findet dies insbesondere Einsatz bei Kaltkanälen mit 6, 12 oder 24 Düsen, aber auch ungerade Kombinationen wie 7, 9 oder 10 seien so ohne nennenswerte Volumenschwankungen im Gleichlauf möglich.

Unterschiedliche Spritzvolumina pro Düse ermöglicht auch der regelbare Kaltkanal von Peta. Statt mit einer seitlichen Spindel wird hier über eine mechanische Spalteinstellung geregelt. Nach den Worten von Wolf erhält man, wenn an der engsten Stelle den Spalt einstellt, ein präziseres Regelverhalten. Dies sei vergleichbar mit der Auswirkung, die durch Änderung des Anschnittes direkt am Artikel entsteht, statt im Heißläufer eine Bremse einzubauen.

Eine andere Form der Flexibilität bietet der Vario-Kaltkanal von Desma. Mit diesem können auf einfache Art und Weise die Düsenabstände unter Erhalt der Trimmung der einzelnen Kanäle variabel verstellbar werden. Sollten trotz der natürlichen Balancierung leicht unterschiedliche Ausspritzgewichte im Kaltkanal auftreten, können diese bei Bedarf durch vorhandene Trimmeinsätze angepasst werden. Ein solches Vario-System ist somit flexibel für verschiedene Werkzeuge einsetzbar, wodurch die Kaltkanaltechnik mit der Möglichkeit einer höheren Auslastung auch für kleinere Serien interessant wird.



Peter Stein, DKG-Vorsitzender und Geschäftsführer von LWB Stein: „Es ist gerade einmal 20 Jahre her, da tüftelten wir noch darüber, ob und wie ein 4-Düsen-Kaltkanal überhaupt realisierbar ist.“



Das Multi Nozzle System von Peta erlaubt enge Düsenabstände, was die mögliche Anzahl von Düsen erhöht. Hier sind 64 gekühlte Düsen auf einer Fläche von 396 x 426 mm untergebracht.

Variotherme Temperierung verschiebt Grenzen

Erweitert werden können die Möglichkeiten der Kaltkanaltechnik durch variotherme Temperierung statt konstanter Kühlung. Dabei wird kurz vor dem Einspritzen die Temperatur der Düse erhöht, was die Viskosität der Mischung verringert und zu einer besseren Fließfähigkeit führt. Kurz vor dem Ende des Einspritzens wird die Temperatur wieder gesenkt, um eine Anvulkanisation in der Düse zu verhindern. Dies vergrößert einerseits das Spektrum der zu verarbeitenden Mischungen in Richtung hochviskoser Materialien, beispielsweise auf Basis von Naturkautschuk, bei denen die Kaltkanaltechnik bisher an ihre Grenzen stieß. Andererseits verringern sich die Spritzdrücke und Einspritzzeiten, was kleinere Spritzaggregate ermöglicht sowie die Zykluszeit verkürzt. Erste praktische Ergebnisse eines gemeinsamen Projektes hatten Peta, Single und Maplan bereits im Sommer 2014 auf den Maplan-Technologie-Tagen demonstriert (*K-PROFI berichtete in Ausgabe 6/2014 im Beitrag „Überraschende Effekte durch variotherme Temperierung“*).

Null Materialverlust durch Verschlussdüsen

Während die Kaltkanaltechnik mit offenen Düsen den Materialverlust durch kleinere Angüsse nur verringert, bieten verschließbare Düsen die Möglichkeit der Direktanspritzung und damit der angussfreien Fertigung, also eine komplette Eliminierung des Materialabfalls. Wegen des höheren Werkzeuginnendrucks bei der Elastomerverarbeitung kann die Nadelverschluss-technik aus der Thermoplastverarbeitung nicht 1:1 übernommen werden. So kommen hier beispielsweise keine pneumatischen sondern



Kupplungen aus Leidenschaft



Schnellkupplungen für Hydraulik, Pneumatik und Wasser.
Multikupplungen für verschiedenste Medien.

RTC Couplings GmbH, Jahnstraße 86, D-73037 Göppingen
Telefon: +49 7161/98796-50, www.rtc-couplings.com

nur hydraulische Antriebe in Frage. Auch elektrische Antriebe scheitern bisher an zu geringen Leistungen für die aufzubringenden Kräfte. Bei I.T.S. ist nach den Worten von Huber aber zurzeit ein solches System in der Erprobungsphase.

Um Kaltkanalsysteme mit Verschlussdüsen produktionsreif zu machen, waren mehrere Herausforderungen zu meistern. Zum einen vergrößern auf den Düsen aufgesetzte hydraulische Antriebe die Bauhöhe der Werkzeuge, zum anderen können Leckagen zur Verunreinigung der Mischung mit Hydrauliköl führen. Daher haben sich hierfür außen anliegende Hydraulikzylinder durchgesetzt, welche die erforderliche Kraft über mechanische Systeme auf den Nadelverschluss übertragen. Neben der geringeren Bauhöhe und der ausgeschlossenen Verunreinigungsgefahr bieten diese die Möglichkeit, zu jedem Zeitpunkt jede Düse einzeln zu öffnen und zu schließen. „Dies bedeutet nicht nur, dass wir die bis vor einiger Zeit unumstößliche Regel gleicher Kanallängen vernachlässigen sondern auch Düsenkonfigurationen, die bis dato als tabu galten, realisieren können“, hebt Huber die Vorteile hervor.

Flexible Steuerung der Düsen

Die Steuerung der Düsen erfolgt oftmals sinnvollerweise im Rahmen einer integrierten oder nachgerüsteten Gesamtlösung über die Spritzgießmaschine. Peta-Kaltkanäle laufen in dieser Weise nach Angaben von Wolf bereits auf Maschinen aller wichtigen Hersteller. I.T.S. bietet darüber hinaus mit der Steuer- und Antriebseinheit SAE eine externe Lösung. Da diese über eine separate, von der Spritzgießmaschine unabhängige, Hydraulikeinheit mit Direktanschlüssen an die Hydraulikzylinder des Kaltkanals verfügt, bietet sie eine hohe Flexibilität. Mit der Maschine werden lediglich die Signale über die beiden Betriebszustände „mindestens eine Düse offen“ und „Beginn des Einspritzens“ ausgetauscht. Das Öffnen und Schließen der Düsen übernimmt komplett die SAE.

Beim von der DKG 2006 mit dem Product-Award ausgezeichneten Kaltkanal-System FlowControl von Desma ist der von außen hydraulisch betätigte Verschlussmechanismus ohne Nadel im Mischungskanal ausgeführt, was die Druckverluste verringert. Dafür ist am Düsenaustritt lediglich eine Schiebedüse mit Nadelstumpf vor-



Abb.: I.T.S.

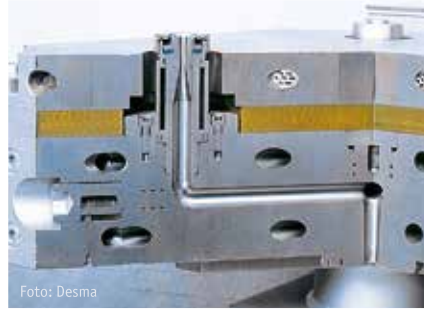


Foto: Desma

Als bevorzugte Bauweise für Kaltkanalwerkzeuge haben sich heute gebohrte Vollblocksysteme durchgesetzt.



Abb.: I.T.S.

Konstruktionsvarianten, wie das hybride Kaltkanalsystem (HKS) von I.T.S., vereinen die Vorteile der geschlossenen und geteilten Bauweise.



Foto: Desma

Mit dem Vario-Kaltkanal von Desma können auf einfache Art und Weise die Düsenabstände unter Erhalt der Trimmung der einzelnen Kanäle variabel verstellt werden.

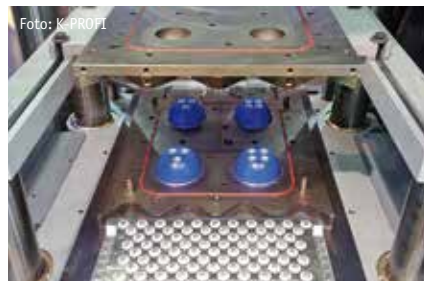


Foto: K-PROFI

Mit der PressureSense-Technik für das FlowControl-System von Desma erfolgt das Schließen der einzelnen Düsen automatisch bei Erreichen eines vorgegebenen Kavitäten-Innendrucks. Dies führt zu reproduzierbaren Füllgraden – selbst bei unterschiedlichen Anzahlen von Einlegeteilen.

handen, der von der Mischung umströmt wird. Diese Verschlussmechanik eignet sich daher nach den Worten von Manfred Dufner, Konstruktionsleiter Formenbau bei Desma Elastomertechnik, besonders für den Einsatz hochviskoser Elastomere bei sehr hohen Einspritzdrücken. Die Steuerung der einzelnen Düsen ist dabei in die Maschinensteuerung der Desma-Spritzgießmaschinen integriert. Die Abschaltpunkte jeder Düse können entweder über das eingespritzte Volumen bzw. der Kolbenposition oder zeitgesteuert eingegeben werden. So ist eine Volumentrimmung über die Steuerung und eine Abspeicherung der Daten zusammen mit dem Werkzeugdatensatz möglich. Die FlowControl-Systeme können aber auch auf Maschinen anderer Hersteller eingesetzt werden. Dafür bietet Desma die externe CRB-Control-Einheit, mit der die volle Leistungsfähigkeit des Kaltkanalsystems ausgenutzt werden kann.

Schwankungen automatisch ausgeglichen

Noch einen Schritt weiter geht Desma mit der PressureSense-Technik. Hier müssen die Zeitpunkte des Schließens der einzelnen Düsen nicht vorher eingegeben werden. Festgelegt wird lediglich der Innendruck, bei dem die Kavität als optimal gefüllt anzusehen ist. Über Werkzeuginnendrucksensoren wird jede Düse automatisch genau dann geschlossen, wenn der vorgegebene Druck und damit der optimale Füllgrad erreicht ist. „Dies führt zu reproduzierbaren Füllgraden, da Einlegetoleranzen und Chargenschwankungen automatisch ausgeglichen werden“, hebt Dufner hervor.

Das auf FlowControl aufbauende Kaltkanalsystem FlowControl+ von Desma hat einen ähnlichen Effekt wie die variotherme Temperierung. Allerdings erfolgt hier der Energieeintrag in die Mischung nicht durch Temperierung von außen sondern durch Scherwärme. Diese entsteht durch eine regelbare Stellung des Nadelstumpfes, wodurch der Einspritzspalt dynamisch verändert werden kann. Eine Verengung erwärmt die Mischung beim Einspritzen. Um eine Anvulkanisation in der Düse zu verhindern, kann die Düse und damit der Spalt kurz vor dem Ende des Einspritzens wieder voll geöffnet werden. „Damit sind Heißezeitreduzierungen bis zu 25 Prozent möglich“, macht Dufner den Vorteil dieser Technologie deutlich.

Angusslos auch mit dem ITM-Topf

Als Weiterentwicklung des temperierten ITM-Topfes hat Desma auch für das Transfer-spritzpressen (ITM), das für kleinteilige Präzisionsartikel zum Einsatz kommt, mit dem ZeroWaste ITM-Topf eine angusslose Variante auf den Markt gebracht. Da hier geringere Druckverhältnisse herrschen, kommen im Gegensatz zur FlowControl-Technik hydraulisch betätigte Verschlussnadeln zum Einsatz. Die Bauweise erlaubt geringe Düsenabstände – es sind bereits ITM-Töpfe mit 84 Düsen im Einsatz. Begünstigt wird dies zudem durch die gegebene natürliche Balancierung des Systems, die keinerlei Einstellarbeit erfordert. Auch diese Entwicklung würdigte die DKG im Jahr 2012 mit einem Product Award.

Viele Düsen auf kleiner Fläche

Darüber hinaus haben die Hersteller weitere interessante Lösungen, wie zum Beispiel den Bau von 2K-Kaltkanälen zum Spritzgießen unterschiedlicher Elastomerkomponenten, vorangetrieben. Eine technische

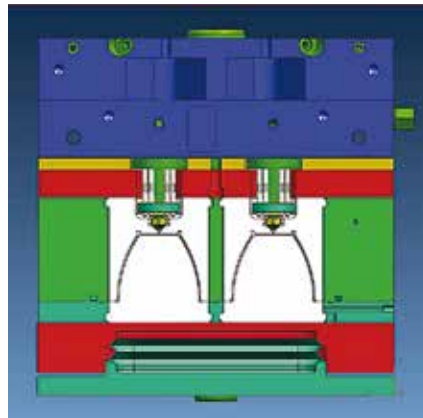


Abb.: Desma

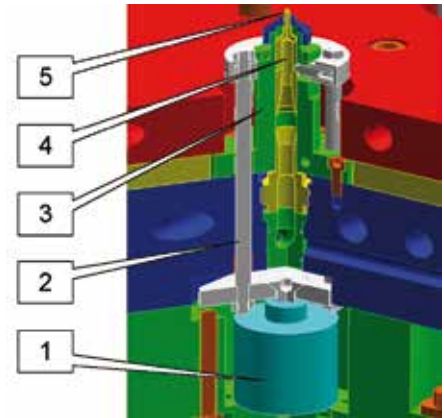


Abb.: Desma

Verschließbare Düsen – hier das FlowControl-System von Desma (Abb. unten), das im Gegensatz zu Nadelverschlussssystemen ohne Nadel im Mischungskanal arbeitet – bieten gegenüber offenen Düsen eine Direktanspritzung und damit eine komplett angussfreie Fertigung (Abb. oben links). Bei diesem System wird mittels Hydraulikzylinder (1) und Schubstangen (2) eine im temperierten Düsenstock (3) geführte Schiebedüse (4) bewegt, an deren Ende ein Konus (5) direkt in der Form abdichtet (Abb. oben rechts).



Foto: Desma

KOMMENTAR

Synergien in Sachen Gummi



Die Tagung „Spritzgießen von Elastomeren“, die im Dezember in Würzburg stattfand, ging erstmals in Kooperation des SKZ und der Deutschen Kautschuk-Gesellschaft (DKG) über die Bühne. Dass dies mehr als nur ein organisatorischer Schulterchluss war, zeigte sich in der Qualität der Vorträge, die weit über das leider auf so manchen Tagungen zu beobachtende Firmenmarketing von Vortragenden hinausgingen. So stellten sich u. a. die drei Referenten zum Kernthema der Tagung „Kaltkanaltechnik“ nach ihren Beiträgen gemeinsam einer Podiumsdiskussion.

Die interessierten Fragen und zum Teil kritischen Bemerkungen aus dem Auditorium zeigten, dass die Veranstalter sowohl mit dem Thema als auch mit dieser Form einen Nerv der Kautschuk verarbeitenden Industrie getroffen hatten.

Den nicht von der Hand zu weisen Vorteilen und technischen Fortschritten dieser Technologie stehen zum Teil negative Erfahrungen aus der Vergangenheit sowie hohe Ansprüche an die Anwender gegenüber. Insofern trägt eine Tagung in dieser Qualität dazu bei, den großen Informationsbedarf für dieses Thema zu decken. Dafür die Kapazitäten innerhalb der überschaubaren deutschen Kautschukbranche zu bündeln – auch im Hinblick auf

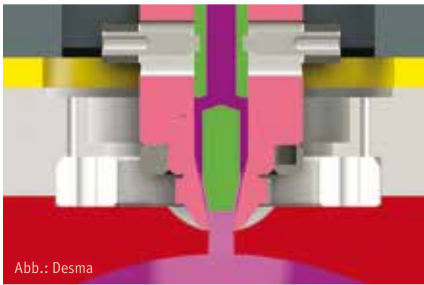
den stärker werdenden Wettbewerb aus Fernost – ist ein sinnvoller Ansatz. Ebenso die Anregung des DKG-Vorsitzenden Peter Steinl, der durch die Tagung führte, den Turnus von bisher zwei Jahren auf eins zu verkürzen. An interessanten und wichtigen Themen sollte es gewiss nicht mangeln.

Auch wenn sie noch Ende letzten Jahres stattfand – die Elastomertagung in Würzburg war ein guter Auftakt zum DKT-Jahr 2015. *Toralf Gabler*

v.l.: Manfred Dufner (Desma Elastomertechnik), Alexander Wolf (Peta Formenbau) und Michael Huber (Innovative Technologie Systeme) stellten sich in einer Podiumsdiskussion den Fragen der Tagungsteilnehmer.



Foto: K-PROFI



– und das bei guter Balancierung, wie Wolf betont. I.T.Σ. hat nach Aussage von Huber bereits Düsenabstände von 35 mm umgesetzt. Auch hier umfassen die größten gebauten Systeme 64 Kavitäten, sowohl mit offenen als auch mit Nadelverschlussdüsen.

Aufgrund des außen an den Düsen anliegenden Verschlussmechanismus sind beim FlowControl-System von Desma minimale Düsenabstände von 75 mm üblich. Damit wurden schon Systeme mit bis zu 36 Düsen realisiert. Der Düsenabstand kann auf bis zu 45 mm reduziert werden, wenn zum Beispiel für Artikel mit vier Anspritzpunkten vier Düsen gemeinsam von einem Verschlussmechanismus bedient werden.

Viele Aspekte sind zu berücksichtigen

Vieles ist inzwischen möglich, doch gerade bei solcher hochspezialisierten Technik haben Elastomerwerker zuweilen Zweifel an der Beherrschbarkeit und Prozessstabilität. So gab einer der Tagungsbesucher unumwunden zu: „Als Produktionsverantwortlicher würde ich mir so einen Kaltkanal mit 64 Verschlussdüsen niemals hinstellen.“ Die Hersteller sind sich allerdings sicher, dass die Prozesse prinzipiell beherrschbar sind, wobei qualifizierte Mitarbeiter unbedingte Voraussetzung seien. Dass dies erfüllbare Forderungen sind, kann Dufner bestätigen: „Wir haben auch Kaltkanaltechnik in Russland, Indien und Brasilien erfolgreich im Einsatz.“ Wolf gibt aber auch zu bedenken: „Wir müssen aufpassen, dass wir kein Overengineering betreiben.“

Bei der Entscheidung über den Einsatz und die Art eines Kaltkanalwerkzeuges steht

vor allem die Einsparung von Materialkosten im Vordergrund. Die Amortisation einer solchen Investition lässt sich relativ einfach über das Gewicht der Angussspinne, den Mischungspreis und die geplante Schusszahl kalkulieren. Hilfestellung bietet dabei zum Beispiel das Tool „Nutzwertanalyse“ auf der Internetseite von I.T.Σ. Hinzu kommen aber weitere Faktoren. Muss keine Angussspinne entnommen werden, verringert dies die Zykluszeit und eine entsprechende Automation kann entfallen. Materialabfall, der nicht anfällt, muss auch nicht gelagert, verwaltet und entsorgt werden. Die Zykluszeit verkürzt sich auch dadurch, dass weniger oder kein Material für den Anguss eingespritzt werden muss. Das dadurch geringere Spritzvolumen kann es auch möglich machen, einen Artikel mit einem kleineren Spritzaggregat auf einer kleineren Spritzgießmaschine zu fertigen.

Unbedingt beachtet werden sollten aber auch wichtige Mischungseigenschaften wie Viskosität, Shore-Härte oder die Neigung zu Ablagerungen. „Trotz der fortgeschrittenen Technik gibt es Mischungen, die sich mit einem Kaltkanal nicht verarbeiten lassen“, weiß Wolf. Und wegen der vielen zu berücksichtigenden Aspekte resümiert Huber: „Eine klare Abgrenzung, ob und in welchem Umfang der Einsatz eines Kaltkanalwerkzeuges sinnvoll ist, wird es auch weiterhin kaum geben.“ Somit ist jedes Projekt ein Einzelfall, weshalb es sinnvoll ist, von Beginn an Experten der Kaltkanaltechnik in die Entscheidungsfindung einzubeziehen. ■

www.peta-formenbau.de,
www.huberits.de, www.desma.biz



Beim FlowControl+-System von Desma kann durch die regelbare Stellung des Nadelstumpfes und damit des Einspritzspaltes gezielt Scherwäre in die Mischung eingetragen werden.

Herausforderung besteht zudem darin, möglichst viele Düsen auf einer möglichst kleinen Werkzeugfläche unterzubringen. Während im Standardbereich Düsenabstände größer als 60 mm die Regel sind, konnten mit dem Multi Nozzle System von Peta bereits Düsenabstände von 43 mm realisiert werden. So ist es beispielsweise möglich, 64 gekühlte Düsen auf einer Kaltkanalabmessung von nur 396 x 426 mm unterzubringen

20 Jahre die Nr. 1 im weltweiten Used-Market

www.usetec.com



USETEC
Supported by **RESALE**

Weltmesse für Gebrauchte-Technik
13. bis 15. April 2015 · Messe Karlsruhe

Zeitgleich mit der HANNOVER MESSE

**KARLSRUHE
GERMANY**

Veranstalter: Hess GmbH und Karlsruher Messe- und Kongress-GmbH
Fachlicher Träger: FDM e.V. · Unterstützt von: EAMTM
Anmelden und informieren: Tel. +49 7244 7075-0 www.usetec.com

Neue Maschinen, Geräte, Werkzeuge und Software



Prozess-Sicherheit für Heißkanäle

Zwei neue Konzepte für Heißkanalwerkzeuge hat Incoe vorgestellt. Die HTT-Düsen Spitze sorgt beim Spritzgießen mit einer hohen Zahl von Formnestern und offenen Düsen für optimalen Materialfluss, eine gezielte Temperaturführung im Anschnittbereich und einen flachen Abriss. Die Miniaturhydraulik HEM ermöglicht beim Hinterspritzen von Naturfaserbauteilen im Automobilbau mehr Nadelverschlussdüsen auf einer Fläche. www.incoe.de

Spritzgieß-Simulation erweitert

Mit Cadmould 3D-F Foam von Simcon ist die exakte Simulation des gesamten Schäumprozesses jetzt bis hin zu Schwindung und Verzug möglich. Basis ist eine neue Berechnungsmethode, die das Blasenwachstum und deren Verteilung vollständig simuliert. Das Modul 3D T-Box macht die realistische thermische Simulation ohne Werkzeugkonstruktion möglich. Die neue Varimos Grenzusteranalyse ermittelt die erlaubten Maschineneinstellbereiche für Gutteile. www.simcon-worldwide.com



Heizprozesse integriert

Neue Heating Control Systeme von Siemens schalten und steuern Heizfelder und -elemente in industriellen Anwendungen: Siplus HCS4200 eignet sich für 230-Volt-Spannungsnetze, Siplus HCS4300 wird in 400-/480-Volt-Netzen eingesetzt. Die modular, kompakt und platzsparend aufgebauten dezentralen Peripheriesysteme lassen sich individuell an verschiedene Applikationen der Kunststoffverarbeitung anpassen. www.siemens.com/siplus-hcs

Spritzgießprozesse analysieren

Mit dem neuen CoMo DataCenter 2.0 (CDC) hat Kistler ein Software-Tool zur Datenverwaltung und -analyse von Spritzgießvorgängen entwickelt. Es ergänzt das CoMo Injection System zur werkzeuginnendruckbasierten Qualitätsbewertung und -dokumentation des Spritzgießprozesses. Mit der Paketlösung können Anwender die Prozessüberwachung direkt in den Fertigungsprozess integrieren und so die Qualitätssicherung ihrer Serienproduktion optimieren. www.kistler.com



Rundum glatt

Die neue Durchfallstanze STAL 90 von Ilig ist durchgängig mit servomotorischen Antrieben ausgestattet. Als universelle Durchfallstanze in horizontaler Bauart mit robustem, störungsfreiem Rakelvorschub konzipiert, kann sie hinter jedem Formautomat eingesetzt werden, der ein kontinuierlich geformtes Folienband produziert. Diese Stanzen-Bauart führt zu Formteilen mit durchgängig glattem Rand ohne randseitige Haltenoppen. www.ilig.de



Einbaufertige Komplettlösung

Zentral im Werkzeug angeordnete Nadelverschlussdüsen stellen eine Herausforderung dar, da aufgrund der zentralen Schmelzeinspeisung der Antriebszylinder nicht axial hinter der Nadel positioniert werden kann. Hasco bietet deshalb jetzt die neue Einzelnadelverschlussdüsen SNV-06 und SNV-12 mit entsprechender Schmelzeumleitung als komplett einbaufertige Einheit mit wahlweise hydraulischem oder pneumatischem Antrieb inklusive angeflanschter Düse. www.hasco.com



Fördersystem für Schüttgüter

Das Airmove-System von Trio-Technik transportiert Fertigteile direkt von der Maschine über ein geschlossenes Rohrsystem bis zum Zielort. Das an der Maschine installierte Luftstromgebläse ist in der Lage über 100 m lange Transportwege zu bewältigen und täglich mehrere Millionen Teile zu transportieren. Durch zusätzlich installierte Bunker oder Puffer lassen sich Produktionsschwankungen und Ausfallzeiten in der Fertigung ausgleichen. www.trio-technik.de



Sicherheit für drei Platten

Meusburger bietet jetzt den Kugelmitnehmer E 1807 für den Einbau in 3-Platten-Werkzeuge. Durch den direkten Einbau in der Platte ist keine seitliche Bearbeitung der Formplatten notwendig. Trotz der kleinen Baugröße und dem geringen Einbauraum des Kugelmitnehmers verfügt dieser über hohe Entriegelungskräfte, wodurch ein sicheres Loslösen der schwimmenden Platte garantiert wird. www.meusburger.com

Durchsatz genau erfasst

Jüngster Spross des Baukastensystems der Werner Koch Maschinentechnik ist ein Modul zur Durchsatzzerfassung von Fördermaterial. Es ist voll kompatibel zum modularen Baukasten der Koch-Geräte und erfasst mit hoher Genauigkeit gravimetrisch das Füllgewicht von Fördergeräten und Abscheidern in pneumatischen Material-Förderanlagen oder bei der Befüllung von Innensilos. www.koch-technik.com

Die ausführlichen Beiträge lesen Sie auf unserer Technologie-Plattform K-AKTUELL im Internet: www.k-aktuell.de/news

Türöffner für neue Projekte

Wie Fleig mit eigens entwickelter Technologie extreme Dünnwand-Artikel realisiert

Als ein Unternehmen, das sich besonders für Forschung und Entwicklung engagiert, wurde die Hans Fleig GmbH, Lahr, 2014 vom Stifterverband, einem der größten privaten Wissenschaftsförderer in Deutschland, ausgezeichnet. Unter anderem hat dazu der Erfolg des AiF-Förderprojekts Dünnwandtechnologie beigetragen. Obwohl bereits 2009 abgeschlossen, profitieren Fleig und seine Kunden heute mehr denn je von den gewonnenen Erkenntnissen, die bereits in einigen Serienprojekten „Unmögliches ermöglichten“. Ein gemeinsam mit Witte Automotive entwickeltes, technisch und akustisch optimiertes Heckklappenschließsystem ist nur ein aktuelles Beispiel.

Text: Dipl.-Ing. (FH) Sabine Rahner, Redakteurin K-PROFI

Fast sechs Jahre liegt das AiF-Förderprojekt zurück, in dem Fleig mit dem Partner Polar-Form eine 1,5 g leichte Battery Box entwickelte und eine prozesssichere Serienfertigung konzipierte. Mit einer Wanddicke von unter 0,3 mm und einer Fließweglänge von 55 mm ein extremes Wanddicken/Fließweg-Verhältnis von 1:180. „Wir waren euphorisch, doch der große Run auf die Dünnwandtechnik ist zunächst ausgeblieben“, blickt Geschäftsführer Wolfgang Isenmann zurück. Das Unternehmen nutzte die

Zeit, um mit den gewonnenen Erkenntnissen seine Standardprozesse generell zu optimieren. Beispielsweise wurden Werkzeuge sukzessive anders konstruiert, die Nadelverschluss-technik hat Einzug gehalten, die Heißkanal-technik wurde forciert, der Fokus auf Werkzeugtemperierung und Angussystem verstärkt, Füll- und Verzugsstudien sowie Simulationen zum Standard gemacht. Das führte dazu, dass die Qualität der Werkzeuge weiter stieg: Abmusterungen werden heute mit zwei oder drei Durchläufen geschafft, da nur geringfügige Korrekturen erforderlich sind. Mit über 90 % der Werkzeuge würden in der Abmusterung

vom Stand weg gute, für den Kunden erste verbaubare Teile produziert werden, erzählt Josef Schenk, Geschäftsführer und Verantwortlicher für Konstruktion und Formenbau bei Fleig. „Der Abschluss eines Förderprojekts ist eine Sache, die Serieneinführung nochmals ein eigener Meilenstein. Im Nachhinein betrachtet war die Zurückhaltung aus dem Markt ein Segen für uns: Die ersten Anfragen zu Dünnwandartikeln kamen erst, als wir intern wirklich soweit waren, die Erkenntnisse umgesetzt hatten und auch im Tagesgeschäft davon profitieren konnten“, resümiert Wolfgang Isenmann.

Die ersten Dünnwandteile unter Serienbedingungen fertigte Fleig schließlich 2012, drei Jahre nach Abschluss des AiF-Förderprojekts. Der Kunde aus der Medizintechnikbranche, die Gründer GmbH aus Freudenstadt, hatte via Online-Recherche über den Abschlussbericht des Förderprojekts von den Dünnwand-Fähigkeiten bei Fleig erfahren. Mit diesen kann heute eine bislang durch Folienextrusion und Stanzen hergestellte Schweißfolie als 0,3 mm dünne Dichtung mit filigraner Kontur und einem Wanddicken/Fließweg-Verhältnis von 1:150 aus einem modifizierten ABS spritzgegossen werden. Die Vorteile: deutlich bessere technische und mechanische Eigenschaften sowie eine prozesssichere und rationelle Fertigung ohne Stanzverschnitt und manuelle Nacharbeit.

Differential-Einspritzen vereint Power oder Schnelligkeit in einem Aggregat

Neben der von Fleig speziell hierfür entwickelten Werkzeugtechnik sind darüber hinaus die Spritzgießmaschine sowie der Werkstoff wichtige Komponenten, die zusammen für den Erfolg verantwortlich sind. Gemeinsam mit der Dr. Boy GmbH & Co. KG, Neustadt-Fernthal, hat Fleig eine Maschine konzipiert, die genau die Anforderungen der Dünnwandtechnik abdeckt: Mit dem so genannten Differential-Einspritzen kann die Spritzgießmaschine höhere Einspritzgeschwindigkeiten erzielen. Hierzu wurde eine Spritzgießmaschine vom Typ Boy 35E mit einer neuen Universal-Spritzeinheit ausgestattet. Diese beinhaltet die Möglichkeit,

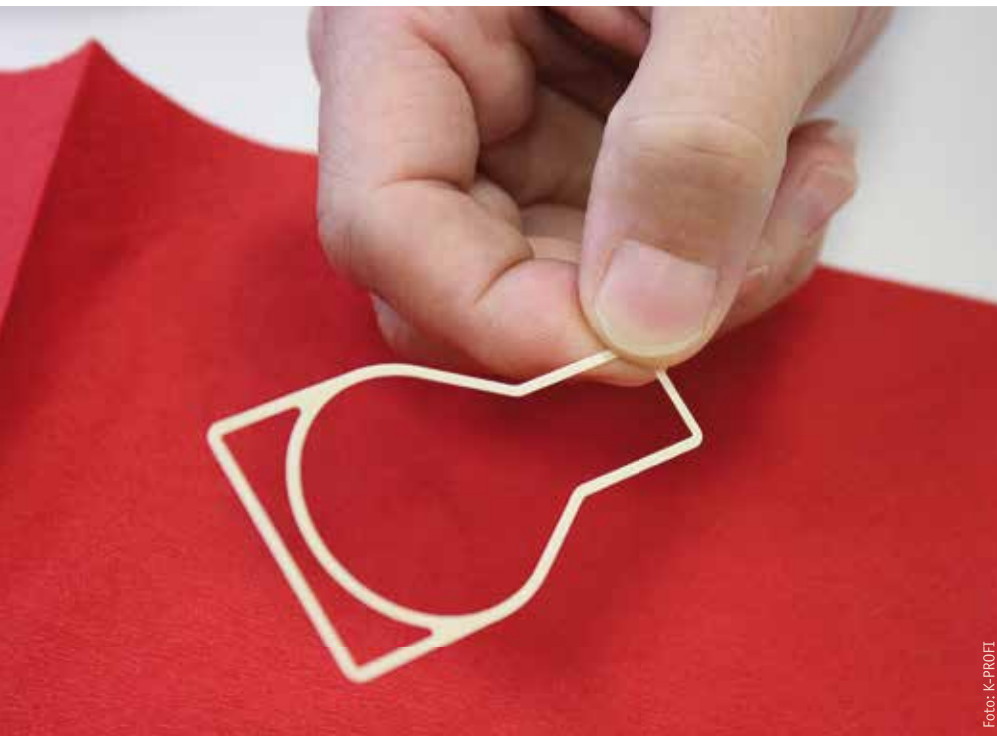


Foto: K-PROFI

Mittels Spritzgießen fertigt Fleig diese bislang durch Folienextrusion und Stanzen hergestellte Schweißfolie als 0,3 mm dünne Dichtung mit filigraner Kontur und einem Wanddicken/Fließweg-Verhältnis von 1:150 aus einem modifizierten ABS.



2014 hat der Stifterverband Fleig als ein Unternehmen, das sich besonders für Forschung und Entwicklung engagiert, ausgezeichnet.

das Differential-Einspritzen wahlweise zu- oder abzuschalten, je nach Anwendung. Somit kann der Fokus entweder auf schnelles Einspritzen bei dünnwandigen Teilen

oder auf höhere Spritzdrücke für schwierige Formteil-Geometrien gelegt werden. In Konstantenlisten sind die Leistungsdaten der jeweils gewählten Variante hinterlegt, was die hohe Flexibilität ohne zusätzliche Umbauarbeiten erschließt. Boy hat nach eigenen Angaben das Differential-Einspritzen für Anwendungsfälle entwickelt, bei denen die Geschwindigkeit wichtiger ist als die Kraft.

Ein solcher Fall ist auch die Anwendung, die Fleig gemeinsam mit dem Schließ- und Betätigungssystem-Spezialisten Witte Automotive GmbH aus Velbert für den OEM Daimler entwickelt und verwirklicht hat. Im neuen Verriegelungssystem Smart Drive für das Öffnen von Heckklappen ist durch den Einsatz einer neuartigen Getriebetechnik die dafür notwendige Kraft um den Faktor 6 reduziert, so dass auf ein konventionelles Kunststoffgetriebe mit Zahnrädern verzichtet werden kann. Dieses wird ersetzt durch eine dünnwandige Kunststofffeder, die in Zukunft das Bindeglied zwischen Elektromotor und Schließteil sein wird und einen entscheidenden Aspekt bei der Eliminierung störender Nebengeräusche darstellt. „Durch den Einsatz konventioneller Zahnradgetriebe in Kombination mit hohen Öffnungsenergien entsteht beim Entriegeln ein störendes Verzahnungs- und Anschlaggeräusch“, erklärt Reinaldo Mensch, Leiter der Produktentwicklung bei Witte: „Dagegen ermöglicht die neue Smart-Drive-Verriegelungstechnik mit einer Feder aus Kunststoff den Verzicht auf konventionelle Kunststoffgetriebe und die damit verbundenen Verzahnungs- und Anschlaggeräusche und somit ein geräuschloses Öffnen.“

Angusslos zum Wanddicken/Fließweg-Verhältnis von 1:250

Was logisch und einfach klingt, zeichnete sich bald als große Herausforderung ab. Weil sich die von Witte konstruierte Kunststoff-Feder aufgrund des im Vergleich zur Wanddicke zu langen Fließwegs mittels Standardspritzguss nicht umsetzen ließ, geriet das Projekt ins Stocken. In ersten Versuchen mit Prototypenformen war den Spezialisten von Witte Automotive deutlich geworden, dass mit konventionellem Spritzgießen maximal die Hälfte der Fließweglänge zu erzielen war. Man begab sich daher auf die Suche nach einem entsprechenden Partner und stieß – wie auch die Gründer GmbH – im Internet auf die Abschlussveröffentlichung des AiF-Förderprojekts zur Dünnwandtechnologie und damit auf Fleig. „Wir sagten dem Konstrukteur zu, dass wir innerhalb einer Woche nach Erhalt der Daten eine Antwort zur Machbarkeit liefern werden sowie einen kurzen Abriss dazu, welche Materialien einsetzbar wären, wie das Werkzeug aussehen könnte, welche Zeitschiene und Kostenstruktur zu erwarten wären“,

THERMOPLAST ELASTOMERE

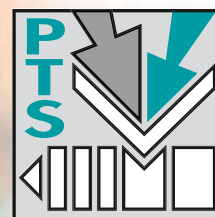


PTS-THERMOFLEX®-A1

für Haftung an Copolyester

- ▶ hautverträglich
- ▶ kratzfest
- ▶ Soft-Touch Oberfläche
- ▶ leicht einfärbbar

Die PTS-Gruppe – Ihr **Werkstoffspezialist** für
Hart/Weich-Verbindungen, strahlenvernetzbare
Thermoplaste und High-Performance Compounds.



® **PTS Plastic-Technologie-Service,**
Marketing und Vertriebs GmbH
Hautschenmühle 3
D-91587 Adelshofen/Tauberzell
Fon +49-(0)9865-821
Fax +49-(0)9865-720
www.pts-marketing.de



Das über die neue Universal-Spritzinheit der Boy 35E mögliche Differential-Einspritzen sorgt für die richtige Kombination aus Einspritzdruck und Geschwindigkeit in der Dünnwandtechnik.

berichtet Wolfgang Isenmann und ergänzt: „Nach vier Wochen hat Witte das erste Musterwerkzeug für ein Bauteil beauftragt, dessen Geometrie in enger Zusammenarbeit der Spezialisten von Witte und Fleig abgestimmt worden war. Aus diesem Werkzeug konnten wir direkt funktionsfähige Teile liefern.“ Trotzdem haben Witte und Fleig die so genannte Kunststoff-Feder noch einmal umkonstruiert und optimiert: Das heutige Serienbauteil aus einem unverstärkten PA12 besitzt eine Banddicke von lediglich 0,4 mm sowie eine Fließweglänge von rund 100 mm, was einem Verhältnis von 1:250 entspricht. Durch die Umsetzung der Dünnwandtechnologie konnte Fleig eine angusslose Fertigung bei absolut reproduzierbaren Prozessen verwirklichen.

Der Einspritzdruck allein ist nicht entscheidend

„Wer die Bandspule sieht, fragt sofort nach dem Einspritzdruck und wundert sich, dass wir nicht mit etwa 2.000 bar, sondern in der Größenordnung von 1.100 bis 1.300 bar arbeiten“, so Wolfgang Isenmann: „Natürlich muss das Teil mit dem Spritzdruck gefüllt werden, über Nachdruck können wir bei dieser Wanddicke nicht viel machen. Doch wenn ich mit großem Einspritzdruck auf mein System gehe, die Schnecke aber nicht ausreichend beschleunigen kann, oder umgekehrt, wenn ich zwar eine Riesenbeschleunigung erziele, aber keine Power



Der Fließweg dieser nur 0,4 mm dicken Bandspule beträgt rund 100 mm; die Spule wird am dickwandigeren Ende (li. u.) rund um die Bohrung angusslos angespritzt. Das Wanddicken-Fließweg-Verhältnis liegt hier bei 1:250.

dahinter steckt, erreiche ich mein Ziel nicht. Hier sorgt das Differential-Einspritzen für die genau richtige Kombination und wirkt sich durch die Reduzierung des Drucks zudem werkzeugschonend aus.“

Derzeit produziert Fleig die Bandspule angusslos im 2fach-Vollheißkanal-Werkzeug auf einer Boy 35E, ausgestattet mit Differential-Einspritztechnik. Wolfgang Isenmann ist überzeugt: „Boy ist hier klar der maßgebende Partner, was das Spritzen angeht, doch ohne das spezielle Werkzeugkonzept unseres Formenbaus könnten wir die Bandspule nicht realisieren.“ Für den Heißkanal wählte Fleig eine Nadelverschluss-Sonderdüse mit verlängerter Spitze sowie verkleinertem Massekanal der Heitec Heißkanaltechnik GmbH, Burgwald. Die Anspritzposition erforderte eine Verlängerung der Spitze sowie eine Sondergeometrie der Nadel, um die Anbindung auf einem sehr kleinen Durchmesser an der Hülse der Bandspule zu ermöglichen. Aufgrund der bei dem herausfordernden Wanddicken/Fließweg-Verhältnis wirkenden hohen Drücke werden entsprechend hohe Ansprüche an die Belastbarkeit der Heißkanaldüse gestellt.

Und als dritte entscheidende Komponente nennt der Geschäftsführer die Werkstofftechnik, die Fleig im Projekt Bandspule gemeinsam mit Evonik, einem der weltweit größten Hersteller von Polyamid 12



Eine Heißkanal-Sonderdüse mit verlängerter Spitze sowie verkleinertem Massekanal sorgt für die kompakte Anbindung auf kleinstem Raum.

Blick in das Innere des neuen Heckklappenschlosses Smart Drive von Witte mit aufgewickelter Bandspule (rot). Die Kunststoff-Feder trägt entscheidend zu einem geräuschlosen Öffnen der Heckklappe bei.





realisiert hat. Der Kunststoff von der Stange sei passé, so Isenmann, und Evonik habe Fleig bei der Werkstoffoptimierung hinsichtlich Fließfähigkeit, thermischer Beständigkeit und Materialabbau optimal unterstützt.

Derzeit befindet sich das neue Verriegelungssystem Smart Drive von Witte im Serienanlauf der C-Klasse von Daimler. „Da das Heckklappenschloss dieser neuen Generation zusätzlich modular als so genannte Soft-close- und Soft-open-Version ausgeführt werden kann, sind wir in der Lage, über sämtliche Fahrzeugplattformen die vom Kunden gewünschten Funktionen abzubilden und somit den Forderungen in Bezug auf Akustik, Bauraum, Gewicht und Modularität Rechnung zu tragen“, betont Witte-Produktentwicklungsleiter Reinaldo Mensch. Wolfgang Isenmann rechnet damit, dass der OEM schrittweise das neue Verriegelungssystem auf weitere Baureihen übertragen wird, so dass Fleig weitere Bandspulen-Werkzeuge mit mehr Kavitäten bauen sowie in weitere Spritzgießmaschinen investieren wird.

Jedes Dünnwandprojekt erfolgreich abgeschlossen

Die Dünnwandtechnik bietet ein breites Betätigungsfeld quer durch alle Branchen, in dem sich die geschilderten Herausforderungen je nach Anwendung unterschiedlich ausgestalten. Dabei sei es ein großer Unterschied, ob ein Massenkunststoff oder ein technischer Kunststoff eingesetzt werde, ob möglicherweise Füllstoffe zum Einsatz kommen, die als Fließbremsen wirken, oder inwiefern durch die Angusswahl (Heißkanal) Friktion und Scherung reduziert werden könnten, verdeutlicht Wolfgang Isenmann. Um seinen Kunden die Frage nach der Machbarkeit eines bestimmten Werkstoffs und des erzielbaren Fließwegs beantworten zu können, nutzt Fleig eine eigens hierfür entwickelte Stammform für Tests.

Nach dem zunächst mäßigen Anlauf habe die Nachfrage nach Dünnwandartikeln mit dem Einstieg in die Serie 2012 durch die Medizintechnik-Anwendung richtig Fahrt aufgenommen. Jedes seither angefragte Dünnwandprojekt - rund zehn an der Zahl - habe man erfolgreich zum Abschluss bringen können. „Darauf sind wir stolz, und das treibt uns weiter an“, freut sich Geschäftsführer und Leiter des Qualitätsmanagementsystems Bernhard Vetterer. ■

www.fleig.de, www.witte-automotive.de, www.dr-boy.de,
www.heitec.com, www.evonik.com

Porträt in K-PROFI 3-4/2015

Dass die Hans Fleig GmbH nicht nur im Bereich der Dünnwandtechnik erfolgreich ist, lesen Sie in einem ausführlichen Unternehmensporträt in der kommenden Ausgabe K-PROFI 3-4/2015. Wie sich Fleig die Wertschätzung der Kunden im Automotive-Sektor erarbeitet, welche Philosophie die Führungsmannschaft im Werkzeugbau, in der Spritzgießfertigung, im Umgang mit seinen Kunden und nicht zuletzt mit seinen Mitarbeitern lebt, und warum das 33 Mitarbeiter starke Unternehmen bereits in diesem Jahr – und damit früher als erwartet – seinen Betrieb erneut erweitert, erfuhrt die Redaktion bei ihrem Besuch aus erster Hand.

MOULDING EXPO

Internationale Fachmesse
Werkzeug-, Modell- und Formenbau



DIE NEUE LEISTUNGSSCHAU DES WERKZEUG-, MODELL- UND FORMENBAUS.

Sie sind Einkäufer in der kunststoff- und metallverarbeitenden Industrie und suchen Hightech-Werkzeuge für Ihre Produktion? Oder Sie sind selbst Werkzeug-, Modell- und Formenbauer, Konstrukteur oder Produktentwickler und wollen sich über aktuelle technologische Innovationen informieren?

Dann besuchen Sie die MOULDING EXPO. Hier zeigen die führenden Unternehmen der Branche ihr Know-how und ihre Produkte – von Formen für den Spritz- und Druckguss über Stanz- und Umformwerkzeuge bis zu den neuesten Entwicklungen im Modell- und Prototypenbau oder bei additiven Fertigungsverfahren. Zudem werden sich in Stuttgart alle namhaften Zulieferer und Dienstleister für den Werkzeug-, Modell- und Formenbau mit ihren Technologie-Highlights präsentieren.

Freuen Sie sich auf die MOULDING EXPO – mitten im größten Markt für Industriegüter und auf dem schönsten und modernsten Messegelände Europas.

5.-8. MAI 2015
MESSE STUTTGART

www.moulding-expo.de

Neue Maschinen, Geräte, Werkzeuge und Software



Sichere Kühlwasserkreisläufe

Eisele hat mit Liquidline eine eigene Produktlinie mit Anschlüssen und Leitungen für Kühlwasseranwendungen im Programm. Die Messinganschlüsse bieten einen hohen Korrosionsschutz in den meisten gängigen Anwendungen. Um elektrolytische Korrosion zu vermeiden, werden für Kreisläufe mit Aluminiumkühlkörpern Anschlüsse aus der korrosionsbeständigen Aluminiumsonderlegierung EN AW-ALSi1MgMn angeboten. www.eisele.eu

Bessere Enthftung

Wissenschaftler von Innovent Jena haben mit der Sol-Gel-Technologie eine Beschichtung für Werkzeugoberflächen entwickelt. Diese verringert die Adhäsion und verbessert so die Enthftung von Formteilen mit glatter Oberfläche von der polierten Werkzeugoberfläche. Dadurch kann eine optisch perfekte Oberfläche abgebildet werden, wie z.B. Formteiloberflächen mit Hochglanzpolitur für lichttechnische Effekte im Automobilbau oder Bauteile für die optische Industrie. www.innovent-jena.de



Präzise Dosierung

Die neue Peristep-Pumpe von Maguire dosiert flüssige Farbstoffe präzise in Spritzgieß- oder Extrusionsprozessen und vereinfacht den Produktionsbeginn sowie Farbwechsel. Ein Schrittmotor als Antrieb sowie ein vereinfachtes Peristaltik-Walzen-

system ermöglichen eine Dosierung mit hoher Präzision. Der Start verlangt lediglich drei Werte: Schussgewicht oder Durchsatz sowie Anteil und Dichte des Farbstoffs, alles andere berechnet die Steuerung selbst. www.maguire.com

Robotersteuerung erweitert

Krauss Maffei integriert nach eigenen Angaben als erster Spritzgießmaschinenanbieter die neue Steuerungsfunktion Multisubmit in das MC6-Bedienkonzept seiner Industrieroboter. Verarbeiter profitieren dabei von einer zentralen Steuerung, mit der sich mehrere Prozesse in der Peripherie parallel bedienen lassen. www.kraussmaffei.com

Für hohe Temperaturen

MHS Mold Hotrunner Solutions hat eine neue Generation von Nadelverschluss-Heißkanalsystemen auf den Markt gebracht. Die Nadelzylinder Rheo-Pro Black Box und die iVG-Düsen mit internem Nadelkolben besitzen keine Elastomerdichtungen, keine Schmierung und benötigen keine Kühlung. Dadurch können diese auch bei Hochtemperaturanwendungen mit Verarbeitungstemperaturen bis zu 450 °C eingesetzt werden. www.mhs-hotrunners.com



Lebensdaueranalyse verbessert

Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts LBF sind der temperaturabhängigen Ermüdungslebensdauer von Elastomerbauteilen auf den Grund gegangen. Innerhalb eines Forschungsprojektes konnten sie die entscheidende Rolle der Temperatur bei der Lebenszyklusprognose von Elastomerkomponenten nachweisen. Mit diesem Ansatz integrierten die Wissenschaftler die Temperatur als beeinflussenden Parameter in allen Bereichen der rechnerischen Betriebsfestigkeitsanalyse. www.lbf.fraunhofer.de

Potenziale zur Heizzeitverkürzung

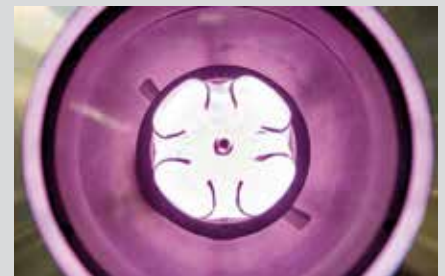
Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurden an der Montanuniversität Leoben die Prozesseinflussfaktoren auf den Einspritz- und Heizvorgang beim Gummispritzgießen untersucht und Optimierungsstrategien ab-

geleitet. Daraus entstand ein neues Berechnungsprogramm zur Abschätzung der im Einspritzvorgang erzielbaren Massetemperatur sowie der Heizzeitverkürzung, das Elastomerverarbeiter gezielt zur Verbesserung ihrer Prozesse einsetzen können. www.kunststofftechnik.at



Mehr Komfort für Greifertechnik

Mit neuen Features erhöht AGS Schwabe den Komfort beim Einsatz von Greifertechnik. Die manuellen Greiferwechselsysteme GWS-R besitzen eine einstellbare Spielreduzierung, Sicherheitsverriegelung, erweiterbare Luftanschlüsse in Modulbauweise und gefederte Elektrokontakte. Die neuen Kabelhalter KBE-P, die einfach am Profil montiert werden können, bringen mehr Ordnung in die Kabelverlegung am Greifer. www.ags-automation.de



Dichter durch Beschichtung

Ingenieure der Ruhr-Universität Bochum haben ein Verfahren entwickelt, mit dem hauchdünne Schichten auf die Oberflächen von Kunststoffverpackungen aufgetragen werden können und diese so dichter machen. Die Plasma-Beschichtungsanlage kann Objekte in beliebiger Form mit einer Barrierschicht aus Glas versehen. Für PET-Flaschen haben die RUB-Ingenieure den Prozess gemeinsam mit Industriepartnern schon sehr weit optimiert. www.aept.rub.de

Die ausführlichen Beiträge lesen Sie auf unserer Technologie-Plattform K-AKTUELL im Internet: www.k-aktuell.de/news

Leichtbau, Optik, Variotherm, Schäumen und Simulation

International Injection Moulding Conference (IIMC) diskutierte Trends in Spritzgießtechnologien für Fahrzeuganwendungen

Bei der Premiere seiner „International Injection Moulding Conference“ (IIMC) hat das Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) Anfang Dezember 2014 in Aachen den Schwerpunkt auf Spritzgießtechnik mit besonderer Relevanz für Automobilanwendungen gelegt. Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann und weitere 15 Vortragende aus Deutschland, Frankreich, Japan und den USA beleuchteten aktuelle Trends und ordneten Technologien ein: Variotherme Temperierung, Schäumen, optische Systeme und generative Fertigungsverfahren. Unter den 100 Teilnehmern des zweitägigen Programms fanden sich fast zwei Drittel internationale Gäste und davon allein 20 aus Asien. Eine kurze Zusammenfassung.

Text: Dipl.-Ing. Markus Lüling, Chefredakteur K-PROFI

Aktuelle wesentliche Aufgaben der Fahrzeugentwicklung und ihre Konsequenzen für die Kunststofftechnik skizzierte zu Beginn der IIMC Dr.-Ing. Peter Urban, stellvertretender Leiter des Aachener Instituts für Kraftfahrzeuge (ika). Im Rahmen der CO₂-Reduzierung und beim Einsatz alternativer Antriebssysteme ergäben sich selbstredend Potenziale für die Kunststofftechnik beim Leichtbau der Karosserie und der Außenhaut. Dazu kommen z. B. crash-deformierbare Batteriepakete mit duroplastischer spritzgegossener Umhausung, wo lokale Verstärkungen in hohen Stückzahlen interessant werden, sowie Hochdrucktanks für gasförmige Treibstoffe. Erhebliche Einsparungen würden aerodynamische Optimie-

rungen vor allem an Lkw mithilfe von Seiten- und Heckelementen ausmachen, die bis zu 2,2 Liter/100 km einsparen könnten. Allerdings wäre hierzu laut Urban die Erlaubnis zur Modifikation von Front- und Heckpartie durch Vergrößerung der zulässigen Gesamtlänge über 16,50 m hinaus erforderlich.

Auch im Trend zur Automatisierung sieht Urban Chancen für die Kunststofftechnik: Herausforderung für selbstfahrende Systeme ist die vielfältige Sensorik, vor allem optische Sensoren und deren Integration in die Außenhaut des Fahrzeugs, die häufig kunststofftechnisch gelöst werden müssen. Auch beim Themenkreis „Connected Dri-

ving“ mit den Ebenen Navigation, Guidance/ Assistenzsysteme und Stabilisierung böten sich Potenziale bei der Satellitennavigation, der weiteren Elektrifizierung, der Integration von Antrieb und Fahrwerk durch dezentrale Antriebe an den Rädern sowie im Redesign von Bedienelementen.

Dies alles geschehe vor dem Hintergrund eines weltweit wachsenden Marktes für Personwagen, in dem 1985 gerade einmal neun Marktsegmente identifiziert wurden, aber heute mehr als 40 Marktsegmente bestehen, die alle auf ihre Weise im Spannungsfeld der wesentlichen Anforderungen Nutzwert, Prestige, Kosten und Fahrspaß stehen und mehr kleinere Losgrößen zur Folge haben werden.

Die Langzeitperspektive eines unfall- und emissionsfreien Fahrerlebnisses mit intelligenten Assistenzsystemen, nachhaltigem Leichtbau und einem effizienten Energie- und Wärmemanagement bedeute in der Realität mehr als nur die Lösung des CO₂-Problems und der Anforderungen der Automation. „Die Auflösung der Widersprüche aus Fahrspaß, Sicherheit und Umweltbelastung bleibt eine komplexe Aufgabe“, so Urban.



Mehr als 100 Fachleute aus 15 Nationen verfolgten in Aachen 16 englischsprachige Fachvorträge zu aktuellen Entwicklungen in Automobilindustrie und Spritzgießtechnik.



IKV-Chef Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann stellte Forschungsschwerpunkte seines Instituts bei fahrzeugrelevanten Technologien vor.



Großes Interesse hatten die internationalen Besucher an Berichten über den europäischen Technologiestandard.

Optische Systeme bieten Potenzial für Thermoplaste und LSR

Prof. Dr.-Ing. Christian Hopmann, Direktor des IKV, stellte Forschungsschwerpunkte seines Instituts beim Spritzgießen und bei werkzeuggebundenen Faserverbundtechnologien vor, ordnete aber auch aktuelle Trendthemen der Kunststofftechnik ein. Getrieben von den Entwicklungen in der Lichttechnik seien modulare Werkzeugsysteme für das mehrstufige und mehrschichtige Spritzgießen dickwandiger optischer Teile zuletzt auf zunehmendes Interesse gestoßen. Vielfältige Strategien zur Herstellung dickwandiger Teile vom klassischen Kompaktspritzgießen bis zu mehreren sequenziell gespritzten Schichten bieten Optionen für nahezu jede Dimension und Geometrie. Hopmann strich auch das Potenzial von LSR in lichttechnischen Anwendungen heraus: Die hohe UV-Stabilität und die Wärmestandfestigkeit seien günstig für den Einsatz in transparenten optischen Systemen. Ein Aspekt, den auch Heiko Bayerl vom LSR-Hersteller Momentive Performance Materials unterstrich. Die niedrige Viskosität des LSR, so Hopmann, ermögliche auch das direkte Aufspritzen von Flüssigsilikon auf LED-Boards.

Variotherme Prozesse und das Schäumen noch immer unterschätzt

Auch das Potenzial der Prozesse mit Unterstützung der Wechseltemperierung stellte Hopmann heraus: Anti-Reflex-Oberflächen, die Überwindung langer Fließwege und die Milderung der Folgen von Bindenähten seien nur wenige Beispiele für die vielen Vorteile der dynamischen Temperie-

rung. Abgleichende Untersuchungen von Flüssigkeitstemperierung, Laseraufheizung und induktiver Erwärmung sollen die jeweils technisch und wirtschaftlich optimale variotherme Temperierstrategie ermitteln.

Mit Blick auf das Trend- und Zukunftsthema Leichtbau attestierte Hopmann dem Schäumen von Kunststoffen insgesamt ein größeres Potenzial zur Gewichtseinsparung als dem Einsatz kohlefaserverstärkter Kunststoffe (CFK). Damit relativierte er die verbreitet veröffentlichte Meinung, allein Faserverbundkunststoffe ermöglichen signifikante Gewichtsreduzierungen. Dem breiteren Einsatz von Schaumstrukturen stehe die bislang noch begrenzte Simulierbarkeit der verschiedenen Schäumprozesse sowie Einschränkungen bei Berechnung und Strukturanalyse geschäumter Teile entgegen. Die Simulation des Verhaltens einer gasbeladenen Schmelze sei anspruchsvoll, aber als Erfolgskriterium erkannt und werde daher intensiv angegangen.

Dominique Manceau, Leiter des Innovation Departments bei Plastivaloire, unterstrich den Vorteil einer induktiven Heizung des Formwerkzeugs zur Darstellung eines variothermen Schäumprozesses. Steve Braig, CEO von Trexel, dem Anbieter des physikalischen Schäumverfahrens „Mucell“, berichtete von einem Gemeinschaftsprojekt mit 3M, bei dem Hohlglaskugeln in der physikalisch geschäumten Polyamid-6-Schmelze zu Verbesserungen bei den mechanischen Eigenschaften sowie zu Gewichtsreduzierungen geführt hätten. Die Glaskugelbeladung habe auch eine leichte Verbesserung der Oberflächenqualität erbracht, dennoch bleibe sie von einer Class-A-Qualität weit entfernt.

Mehr Simulation für kürzere Time-to-market

Die Funktionsintegration beim Spritzgießen sei noch lange nicht ausgeschöpft, konstatierte Hopmann. Weiter würden intelligente Strategien nötig sein, um mit robusten Prozessen die Effizienz zu steigern. Mit den heute bereits verfügbaren und weiter in Optimierung befindlichen Simulationstools gelte es Entwicklung und Produktionsanlauf zu beschleunigen, was auch Florian Petzold, Leiter des Technical Center Molding bei Osram in München, betonte: Ohne Simulation sei die heute bei vielen Teilen geforderte kurze Time-to-market nicht zu halten.

Generative Fertigungsverfahren und 3D-Druck

Keine Fachtagung mehr ohne eine Diskussion der generativen Fertigungsverfahren: So auch in Aachen. Prof. Hopmann sieht das Potenzial der industriell eingesetzten 3D-Technologien im Werkzeugbau für das Spritzgießen wesentlich größer bzw. die Sinterverfahren für Werkzeugeinsätze mit einem wesentlich längeren Hebel als die im Einzelfall sinnvolle 3D-Generierung von Kunststoffteilen. Er erwähnte die bestehenden Limitierungen des 3D-Drucks von Kunststoffteilen gegenüber den etablierten abformenden Verfahren: Das Materialspektrum weite sich zwar stetig aus, sei aber nach wie vor auf ein relativ kleines Sortiment unverstärkter Materialien begrenzt. Zudem hemmten aus seiner Sicht die nicht erkennbare Moleküllorientierung sowie eine „auf absehbare Zeit“ begrenzte Aufbaugeschwindigkeit die additive Fertigung von Kunststoffteilen.

KOMMENTAR

Ein mutiger Schritt wurde belohnt

Von anderen Tagungsveranstaltern wurde die erste International Injection Moulding Conference (IIMC) des Aachener Instituts für Kunststoffverarbeitung (IKV) sehr kritisch beäugt. Galt eine englischsprachige, über den deutschsprachigen Raum hinaus zielende Spritzgieß-Fachtagung doch als Experiment, das die meisten bislang selbst nicht gewagt hatten.


Festzuhalten ist: Die IIMC wurde gut angenommen. Rund 100 Teilnehmer aus – mit Ausnahme Afrikas – allen Kontinenten kamen nach Aachen. Nahezu zwei Drittel der Interessenten aus allen Stufen der Wertschöpfungskette – vom Erzeuger über Maschinenbauer und Verarbeiter bis zu OEMs – reisten von außerhalb des deutschsprachigen Raums an, darunter allein 20 aus Asien.

Zwei Tage lang gab es Vorträge in guter Qualität. Die integrierte Besichtigung der Spritzgieß- und Faserverbund-Technik des IKV war für die internationalen Gäste ganz offenbar ein besonderes Highlight. Mit Händen zu greifen war auch das Interesse der Besucher am europäischen Technologiestandard und den Beiträgen und Auftritten führender Technologieanbieter.

Institutsdirektor Prof. Christian Hopmann will das IKV nicht nur als renommierte Lehr- und Forschungseinrichtung der Kunststofftechnik weiter internationalisieren, sondern auch als Treffpunkt zur Technologiekommunikation in Sachen Kunststofftechnik stärken. Die Erstaufgabe der IIMC vermochte beide Ziele zu vereinen. So wurde ein mutiger Schritt belohnt. Die Fortsetzung im Herbst wird schnell zeigen, ob sich das Konzept erfolgreich verselbständigen kann. *Markus Lüling*



IIMC 2015 Ende September

Die zweite IIMC kündigte Hopmann für den 30. September und 1. Oktober 2015 an. Sie wird dann einen anderen Anwendungsschwerpunkt als das Automobil haben. Ab 2017 soll die International Injection Moulding Conference im zweijährlichen Turnus jeweils im Frühjahr der ungeraden Jahre das Internationale IKV-Kolloquium ergänzen, das traditionell im Frühjahr der geraden Jahre über die Arbeiten des IKV auf allen Gebieten der Kunststofftechnik berichtet. 

www.iimc-aachen.com

www.ikv-aachen.de

BRÜCKNER
MASCHINENBAU



STRETCHING THE LIMITS

High Quality Film Production Lines:
Efficiency, Productivity, Flexibility

Visit us at

ICE EUROPE 2015
HALL A5, BOOTH 1017

Munich
Mar 10-12



A Member of Brückner Group

www.brueckner.com

Überragende Produktqualität, speziell bei thermisch sensitiven Compounds

Die FED-MTS erreicht durch die einzigartige Schnecken-geometrie ihrer Aufschmelz- und Einmischelemente, dass das Produkt genügend lange verweilen kann, um die notwendige Energie ohne Temperaturspitzen aufzunehmen.



FEDDEM GmbH & Co. KG

Ein Unternehmen der Feddersen-Gruppe

53489 Sinzig
Tel. +49 2642 90781-30
www.feddem.com



Flexibilität für Funktion und Farbe

Masterbatch-Hersteller unterstützt die Entwicklung eines ergonomischen Doppelschneckenextruders für medizintechnische und optische Anwendungen

Der Betriebsrundgang durch das Werk der Treffert S.A.S. im französischen Sainte-Marie-aux-Chênes beginnt im Coloristiklabor. Meterlange Regale mit Farbmitteln in allen erdenklichen Nuancen machen die Bedeutung von Farben sichtbar. Aber hier kommt es auf mehr als Farben an. Treffert arbeitet nach dem Motto „Farbe folgt Funktion“ und differenziert sich durch seine Spezialisierung auf funktionale Masterbatches und Compounds ganz klar von seinen Wettbewerbern. Warum der Masterbatch-Hersteller jetzt einen neuen Doppelschneckenextruder installierte, welche neuen Produkte er damit herstellt, wie Treffert für seine Kunden das Single-Sourcing-Problem löst sowie auf die Gesundheit seiner Mitarbeiter achtet, erklären der Directeur Général Marc Marchand und der geschäftsführende Gesellschafter der Muttergesellschaft Treffert GmbH & Co. KG, Heinrich Treffert, gegenüber K-PROFI vor Ort.

Text: Dipl.-Ing. (FH) Karin Regel, Redakteurin K-PROFI

Eine der Kernkompetenzen von Treffert ist die perfekte Farbabmischung.





„Unsere Farb- und Funktionskonzentrate werden von unseren Kunden meist nur mit geringem Massenanteil der Produktion zugesetzt. Trotzdem entscheidet oft genau diese Zugabe über Gut- oder Schlechtproduktion“, erklärt Heinrich Treffert die Bedeutung der Masterbatche. Hierbei wird vom Produktmanagement und Marketing des Endkunden die korrekte Farbe vorausgesetzt, da sich hierin die Wiedererkennung und konstante Qualität des Endproduktes widerspiegelt.

Nicht weniger wichtig ist jedoch die korrekte Funktion des gelieferten Compounds oder Konzentrates. Anschauliches Beispiel hierfür sind farbgleiche Laserschweißsysteme. Während eine Komponente z.B. rußbasiert Laserlicht absorbiert, muss die andere, lasertransparente, Komponente absolut rußfrei eingestellt sein. Nur so entsteht die gewünschte Verbindung. Das menschliche Auge erkennt hierbei keinen Farbunterschied. Ein anderes Beispiel sind medizintechnische Teile, für die die Sichtbarkeit unter Röntgenlicht gefordert oder unerwünscht sein kann. Das meint Treffert mit „Farbe folgt Funktion“.

Licht und Wellenlängen spielen im Zusammenhang mit den Funktionalisierungen der Compounds bei Treffert eine sehr große Rolle. Das Unternehmen hat sich als eines der ersten mit der Modifikation von Kunststofftypen zum Laserschweißen und Lasermarkieren beschäftigt und verfügt heute in diesem Segment über eine enorme Kompetenz. „Im Gegensatz zum alternativ eingesetzten Verfahren des Ultraschallschweißens, bei dem die Verbindung durch Vibration und Reibungswärme erreicht wird, arbeitet das Laserschweißverfahren sehr schonend und erlaubt nahezu jede beliebige Schweißnahtführung“, benennt Marchand die Hauptvorteile. Somit eignet sich dieses Verfahren für Produkte mit eingebauter empfindlicher Elektronik wie beispielsweise Blutzuckermessgeräte, Hörgeräte oder andere medizinische Kleingeräte, da ohne Kleben, Stäube und Dämpfe schonend absolut exakte Verbindungen erreicht werden. Abstandssensoren oder Kfz-Schlüsselsysteme werden ebenfalls laserschweißt, da die Vorteile einer sehr genauen, dichten und haltbaren Verbindung auch hier gefragt sind. Laserschweißbar sind nahezu alle transluzenten Kunststoffe. „Für das menschliche Auge transparente Kunststoffe lassen sich, teilweise ohne den Verlust der Transparenz, durch den Einsatz aus-

gewählter Additive, laserabsorbierend und damit laserschweißbar konditionieren“, benennt Marchand die Kompetenz des Unternehmens. Treffert stellt auch laserbeschriftbare Compounds her. Diese kommen beispielsweise in Ohrmarken für Tiere zum Einsatz, die eine lange Haltbarkeit aufweisen müssen. Gleiches gilt für lasermarkierte Rohre, die im Erdreich verlegt werden sollen, sowie für produktspezifische Barcodes an medizinischen Teilen.

Neben Automobilkomponenten sind technische beziehungsweise medizintechnische Teile zu je einem Drittel die Hauptanwendungsgebiete aller Treffert-Produkte. „Gerade für pharmazeutische oder medizinische, aber auch gewisse technische Anwendungen steigt die Nachfrage nach besonders „rein“ hergestellten Compounds in der Vergangenheit deutlich an“, berichtet Treffert aufgrund vieler Kundengespräche. So ergab sich der Bedarf nach einem speziellen Extruder, der die Anforderungen an eine erhöhte Reinheit erfüllen kann.

Treffert wendete sich an seinen Partner, die Coperion GmbH aus Stuttgart, unterstützte bei der Entwicklung des ZSK 32 MC 18 smart und installierte den ersten Extruder dieser Art in seinem Produktionswerk in Frankreich. Die neue Extrusionslinie steht nicht mit den übrigen sieben Produktionslinien, die alle von Coperion kommen, in der großen Produktionshalle, sondern in einem separaten, abgeschlossenen Raum. „Jetzt sehe ich den gesamten Arbeitsprozess vor mir und kann jederzeit einfach und ohne Hilfsmittel agieren“, beschreibt ein Maschinenbediener ein Alleinstellungsmerkmal der neuen Compoundierlinie, die sofort ins Auge fällt: Die Bedienhöhe. Der Doppelschneckenextruder ZSK 32 MC 18 smart wurde sehr ergonomisch konstruiert, die Achse der Schneckenwellen liegt nur 800 mm über dem Fußboden, wodurch die Anlage bequem zugänglich ist. „Ganz bewusst haben wir bei der Konstruktion dieses neuen Typs auf eine schlanke Produktionsweise geachtet. Es ist kein Bühnenbau nötig, um eine solche Anlage zu betreiben“, erklärt Peter von Hoffmann, General Manager Business Unit Engineering Plastics & Special Applications bei Coperion. Mit „schlank“ ist in diesem Falle also nicht gemeint, dass es sich um eine kostengünstigere Variante handelt, sondern um eine ohne großen Vorbereitungsaufwand installierbare und problemlos zu betreibende Version eines Doppelschneckenextruders.

Insgesamt acht Produktionslinien, alle mit Doppelschneckenextrudern aus dem Hause Coperion, betreibt Treffert an seinem Standort in Frankreich. Im Stammwerk Bingen sind es zwölf Linien.



Heinrich Treffert: „Wir geben unseren Kunden eine Liefersicherheit dank unserer beiden nahezu identischen Produktionsstandorte.“

Sichtbare Sauberkeit

Der gleichsinnig drehende Doppelschneckenextruder mit einem Schneckendurchmesser von 32 mm und einer Verfahrenslänge von 44 D eignet sich insbesondere für die Kleinchargenproduktion bis maximal 200 kg/h. Ohne spezielle Hallenpräparation lässt er sich nahezu überall installieren und ist somit auch für Start-up-Unternehmen interessant. „Neben den bereits genannten Vorteilen macht unser neuer Extruder aber überall dort Sinn, wo es auf eine leichte Reinigung ankommt“, betont von Hoffmann.

Für eine saubere Produktionsumgebung und eine leichte Reinigbarkeit sorgt neben dem niedrigen Gesamtaufbau und der daraus resultierenden einfachen Zugänglichkeit das geschlossene Untergestell, durch das alle Anschlüsse, Wasserrohrleitungen und Verkabelungen verdeckt sind. Nebenaggregate, wie eine Seitendosierung oder -entgasung lassen sich mit einem Schwenkarm an jedes beliebige Gehäusesegment montieren. Sie berühren den Boden nicht, wodurch auch keine Verschmutzungsgefahr besteht. All dies ist für Treffert wichtig: „So haben wir die Möglichkeit, sehr kontaminationsarm zu arbeiten.“

Ebenso kümmert sich Treffert um den Gesundheitsschutz seiner Mitarbeiter. „Wir haben schon früh auf den Einsatz von Cadmium-Pigmenten verzichtet. Auch heute verzichten wir auf den Einsatz von Antimontrioxid, auch wenn dieses für eine gute Lasermarkierbarkeit sorgen würde“, führt Heinrich Treffert aus und fügt hinzu: „Aufträge, die die Gesundheit unserer Mitarbeiter gefährden würden, lehnen wir ab.“ Ebenfalls zum Schutz seiner Mitarbeiter investierte Treffert gerade in mehrere Fasskipper. Diese füllen die im Mischlabor fertiggestellten Vormischungen in den Aufgabetrichter des Doppelschneckenextruders. „Seit wir uns für die Fasskipper entschieden haben, klagen unsere Mitarbeiter viel weniger über Schulter- und Rückenbeschwerden, die aus dem Heben und Umfüllen großer Granulatmengen resultierten“, freut sich Marchand.

Spezialitäten für optische Anwendungen

Treffert arbeitet stetig an neuen Rezepturen. Der geschäftsführende Gesellschafter beschreibt es so: „Unser Anspruch ist es, heute schon an die Produkte von morgen zu denken.“ Und deshalb be-



Marc Marchand: „Wir wissen, wie wir bei der Auswahl unserer Farben auch äußere Einflüsse berücksichtigen können. Ein Grün, das in Lille verwendet wird, braucht eine andere Rezeptur als eines für Marseille, da UV-Strahlung unterschiedlich stark ist.“



Peter von Hoffmann: „Treffert war für uns der perfekte Entwicklungspartner für den neuen Doppelschneckenextruder, da das Unternehmen über ein enormes Verarbeitungs-Know-how verfügt und immer wieder bereit ist, auch neue Wege zu beschreiten.“

schäftigt sich der Materbatch- und Compoundhersteller derzeit sehr intensiv mit nachwachsenden Rohstoffen und den Möglichkeiten, diese einzufärben und zu funktionalisieren. Weitere innovative Compounds, die Treffert kürzlich in Zusammenarbeit mit Kunden entwickelte, haben wieder etwas mit Licht und Wellenlängen zu tun. „Wir bieten Compounds für Diffusoren an, die in Kombination mit punktförmigen LED-Leuchten eingesetzt werden und

dafür sorgen, dass das Licht optimal gestreut wird“, nennt Marchand ein Beispiel. Auch Diffusoren-Compounds für Leuchtröhren oder für Tag-Nacht-Designs im Auto werden hier hergestellt. „Hersteller optischer Produkte ordern bei uns Compounds, mit denen sich optische Filter herstellen lassen, die in einem bestimmten Wellenbereich absorbieren. Für die Verpackungen von Medikamenten bieten wir Compounds an, die UV-Strahlen, die das

GEISS® AG
one step ahead

Innovationen

Erster Twinsheet-Automat von GEISS speziell für Airducts aus PE-Schaum ausgeliefert!



Mit der von GEISS AG patentierten Herstellung von Twinsheet-Teilen auf Closed-Chamber-Maschinen sind Einzelteile eines kompletten Fahrzeugsets in einem Takt herstellbar. 5 zum Teil sehr komplexe Formteile aus 4,5mm PE-Schaum werden hier in einem Arbeitsschritt in 70 Sekunden verformt und verschweißt. Der Kunde, AER Stafford, hat hier in eine Maschine mit der Größe des Bearbeitungsfensters von 1700x1000mm investiert. Mit Hilfe der parametrischen Konstruktion kann diese jedoch in nahezu beliebiger Größe hergestellt werden. Insgesamt ist es die 93.Maschine dieser Art von GEISS.

GEISS® AG
one step ahead

D-96145-Seßlach • Tel.: (+49) 9569 9221 0 • Fax: (+49) 9569 9221 20 • www.geiss-ttt.com



Im Mischlabor wird nicht nur Wert auf Präzision und Sauberkeit gelegt, sondern und vor allem auch auf den Arbeiterschutz.



Acht Coloristen sorgen mit ihrem Erfahrungsschatz dafür, dass bei jedem Auftrag genau die Farbe getroffen wird, die der Kunde wünscht.



Ohne jede Hilfestellung kann der Maschinenbediener an der neuen Compoundierlinie sein Produkt sehen und jederzeit eingreifen.



Foto: Treffert

Diffusoren sorgen für eine Verteilung des punktförmigen LED-Lichtstrahls. Treffert stellt die farbigen Funktionsbathe dafür her.



Der genauen Begutachtung und Analyse aller hergestellten Probekörper fällt eine große Bedeutung zu. Bei aller Technik spielt das menschliche Auge noch immer die entscheidende Rolle bei der Bewertung von Farben.



Fotos: Bernd Hentschel

Der Fasskipper übernimmt die Zudosierung des vorgemischten Materials in den Extruder – die niedrige Bauhöhe des ZSK 32 MC 18 smart sorgt für eine unkomplizierte Bedienung.

Präparat beschädigen könnten, absorbieren“, führt der Geschäftsführer weitere Spezialprodukte an, von denen zukünftig einige auf dem neuen Extruder hergestellt werden.


Ohne Single-Sourcing-Probleme

Nicht nur für viele Hersteller medizinischer oder technischer Produkte ist es wichtig, eine Liefersicherheit zu erhalten. „Viele unserer Kunden benötigen einen zweiten Lieferanten, der im Extremfall die gleichen Compounds zeitnah liefern kann“, so Treffert, der erklärt, wie man dieses Problem gelöst hat. Ganz bewusst betreibt Treffert zwei Produktionsstandorte. Im Stammwerk in Bingen werden bereits seit 1969 Masterbatche und Compounds hergestellt, während am Standort in Frankreich, der dank seiner guten Autobahnanbindung ausgewählt wurde, seit 1992 produziert wird. Beide Standorte sind vollständig redundant und in der Lage, genau die gleichen Produkte herzustellen.

Treffert geht sogar so weit, dass sowohl in Bingen als auch in Ste-Marie-aux-Chênes von jedem Produkt jeweils ein Rückstellmuster mit allen erforderlichen Daten archiviert wird. Und bei über 100.000 verschiedenen Rezepturen, die Treffert schon entwickelt hat, kann man sich vorstellen, dass es sich um zwei große Lager handeln muss. „Wir arbeiten an den beiden Standorten sehr eng zusammen und sind trotzdem voneinander unabhängig, so können wir unseren Kunden eine optimale Sicherheit bieten“, ist Treffert zufrieden. Ein großes Fertigproduktlager hat Treffert nicht. „Unsere Produktion läuft auftragsbezogen ab.“ Das Unternehmen bedient rund 1.500 Kunden aus den unterschiedlichsten Branchen und verarbeitet pro Jahr rund 1.500 t, wobei die Auftragsgröße zwischen 5 kg und 30 t variieren kann.

Hohe Qualitätsansprüche und gute Produktionsplanung

„Vor der Abwicklung eines Auftrags kommt ein Kunde in der Regel mit einem Anforderungskatalog zu uns. So war es zum Beispiel bei der Entwicklung eines laserschweißbaren PA-Masterbatches für einen Autoschlüssel. Die Anforderung lautete u.a., dass das Endprodukt bis 60 °C waschbar sein muss, im Winter Temperaturen von bis zu minus 50 °C und im Sommer über 50 °C Stand hält“, gibt Treffert ein anschauliches Beispiel. Wie bei jedem neuen Auftrag wird im Coloristiklabor des Kunststoffverarbeiters zunächst eine farbige und funktionale Rezeptur entwickelt, die anschließend compounding und dann zu Prüfplättchen auf der kleinen Spritzgießmaschine verarbeitet wird. Erst wenn alle Anforderungen erfüllt sind, erhält der Kunde ein Granulatmuster, um selbst Tests durchzuführen.

Selbstverständlich werden alle relevanten Daten eines Musters, wie die Rezeptur, die Maschinenteknologie und die Verarbeitungsparameter, im Produktionsmanagement-System abgelegt. Über dieses erfolgt später die Produktionsplanung, die zum einen auftragsbezogen erfolgt, zum anderen so, dass die Anzahl der notwendigen Schneckenwechsel und Komplettreinigungen möglichst optimiert werden. „Nicht jede Rezeptur lässt sich mit der gleichen Schneckenkonfiguration fahren. Ein Metallic-Batch braucht zum Beispiel eine sehr schonende Schnecke, sonst entsteht am Ende einfach ein graues Produkt“, berichtet Marchand. 

www.coperion.com, www.treffert.eu



Der Spezialist für Industriebauten

IE setzt neue Maßstäbe. Mit großem Know-how in der Planung und Realisierung von technisch anspruchsvollen Gebäuden. Mit beispiellosem Fachwissen in der Kunststoffbranche. Und mit einem einzigartigen Qualitätsanspruch, von dem Sie bei jedem Arbeitsschritt profitieren: von der ersten Investitionsidee über die Planung von Betrieb und Logistik bis hin zur baulichen Umsetzung. Für Industriebauten mit Zukunft – engineered by IE.

www.ie-group.com

IE Plast Engineering München
T +49 89 82 99 39 0
muenchen@ie-group.com

planen - gestalten - realisieren

Neue Maschinen, Geräte, Werkzeuge und Software



Schonende WPC-Verarbeitung

Krauss Maffei Berstorff bietet speziell für die Verarbeitung von Wood Plastic Composites (WPC) verbesserte Komponenten des Zweischneckenextruders ZE an, um für jede Aufgabe die optimale Verfahrenseinheit auszulegen. Das Ergebnis dieser Optimierungen, wie angepasste Schneckenkonfigurationen sowie spezielle Zylinder Elemente zur Eindosierung oder Entgasung, sind um rund 10 % niedrigere Schmelzetemperaturen und höhere Ausstoßleistungen. www.kraussmaffeiberstorff.com

Mehr Qualität bei PIM

Die neue Version der Simulationssoftware Sigmasoft von Sigma Engineering simuliert auch die Partikelseparation beim Pulverspritzgießen (PIM). Damit können PIM-Verarbeiter mögliche Qualitätsprobleme identifizieren, bevor das Werkzeug gebaut wird. Basis ist ein neuentwickeltes Modell, das durch die Berücksichtigung des kombinierten Einflusses mehrerer Parameter auch für Feedstocks mit hohen Partikelanteilen geeignet ist. www.sigmasoft.de



Kompakte Robotersteuerung

ABB Automation präsentiert mit der neuen IRC5 Compact die zweite Generation der kompakten Version ihrer Robotersteuerung. Als ein vollwertiges Mitglied der IRC5-Familie ist diese mit dem Großteil der Funkti-

onen und Vorteile ihres größeren Pendants ausgestattet, allerdings in der 25 % kleineren Ausführung mit den Maßen von 310 x 449 x 442 mm. Das Bedienfeld der IRC5 Compact wurde ebenfalls vereinfacht und ihre Kabelanschlüsse zur einfachen Handhabung verbessert. www.abb.de/robotics



Schnellere Plastifizierung

Das Plastifiziersystem Quantum von Nordson Xaloy liefert qualitätsverbesserte Schmelze bei Durchsätzen, die beim Hochgeschwindigkeits-Spritzgießen dünnwandiger Verpackungen kürzere Zyklusdauern ermöglichen. Es besitzt eine Barrierschnecke, die darauf ausgelegt ist, die Plastifiziergeschwindigkeit von nicht geschmolzenem Material zu erhöhen und gleichzeitig die auf bereits geschmolzenes Polymer einwirkenden Scherkräfte zu minimieren. www.xaloy.com



3D-Werkzeuglösungen für CFK

Element Six hat mit Aero-Dianamics ein neues Produktportfolio aus polykristallinem Diamant auf den Markt gebracht. Dieses verdreifacht bei der Bearbeitung von Verbundwerkstoffen wie CFK die Produktivität und reduziert die Kosten für jedes fertiggestellte Teil um ein Drittel im Vergleich zu herkömmlichen Werkzeugsystemen aus Wolframkarbid. www.e6.com/aerodanamics

Flüssigdosierung verbessert

Riverdale hat das verschüttungs- und verschwendungs freie System zur Lieferung, Dosierung, und Nachbevorratung von flüs-

sigen Farbstoffen mit einer gravimetrischen Steuerung ausgestattet. Damit sind Flüssigfarbstoffe so einfach zu handhaben wie Pellets. Mit dem neuen gravimetrischen Dosierstand RGS kann die Farbdosiertoleranz in einem Bereich von 0,1 % gehalten und der Farbstoffverbrauch im Vergleich zu volumetrischen Dosiersystemen um 5 bis 10 % gesenkt werden. www.riverdaleglobal.com



GF-Gehalt schnell bestimmt

Gegenüber konventionellen Muffelöfen verspricht der Schnell-Muffelofen Phoenix von CEM eine Zeitverkürzung beim Veraschen von Materialproben um bis zu 97 % bei gleichbleibender analytischer Güte. Was früher Stunden brauchte, wird nun in Minuten ermöglicht. So können beispielsweise Automotiv-Bauteile in nur 15 Minuten verascht und der Glasfasergehalt sowie die -struktur ermittelt werden. www.cem.de



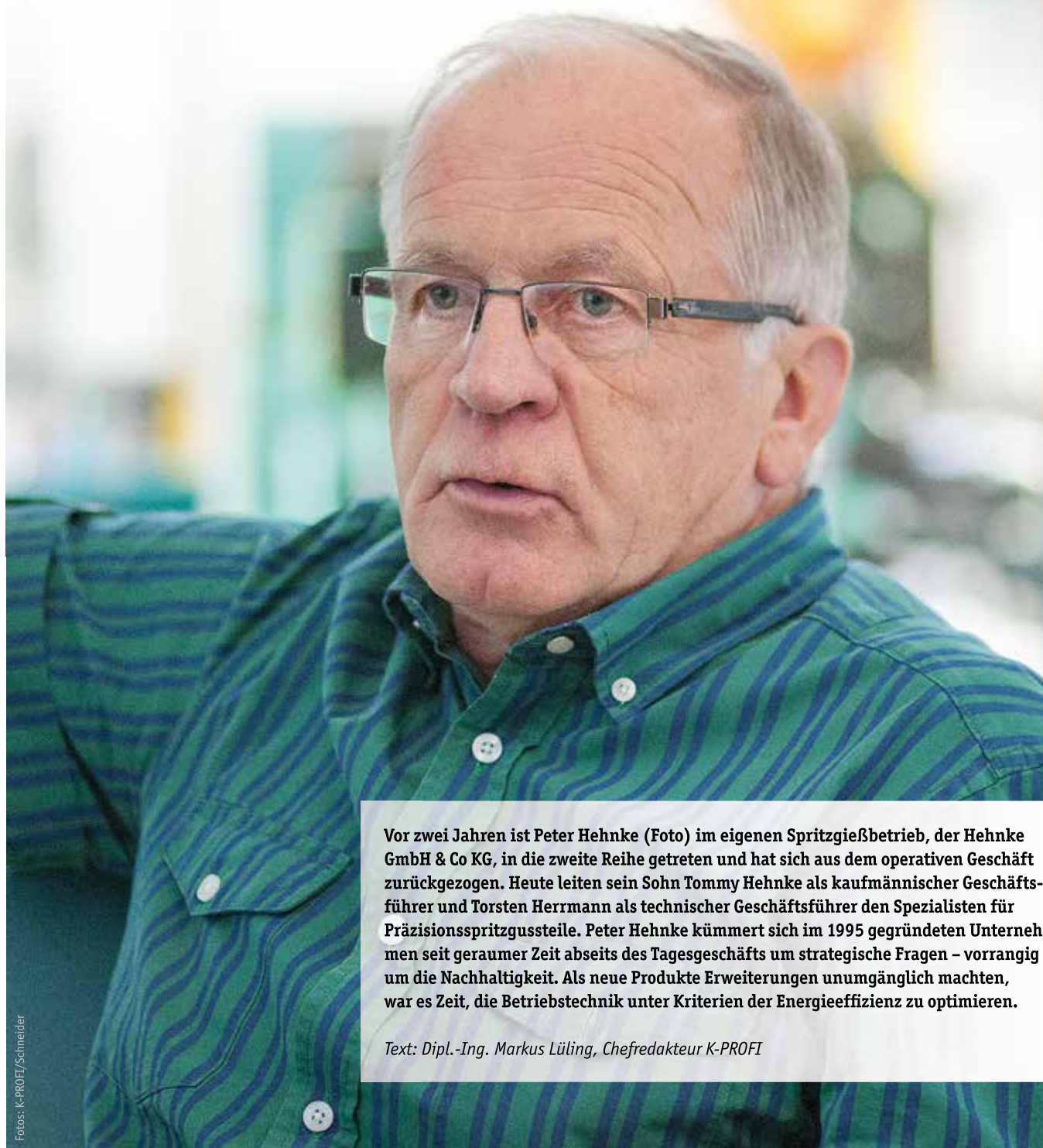
Für gute Folienqualität

BST Procontrol bietet verschiedenen MSR-Lösungen für die Herstellung und Bearbeitung von flachbahnigen Folien. Sowohl auf Infrarot-Basis, radiometrisch, als auch mit Hilfe von Laser- oder Röntgentechnologien können Parameter wie das Flächengewicht, die Dicke oder auch die Schichtdicke von Materialien exakt bestimmt werden. Der Indispectro-Sensor ermöglicht Messungen mit einer Genauigkeit von 0,02 µm und erfasst Dicken und Schichtdicken von 2 µm bis zu 150 µm schnell und exakt. www.bst-procontrol.de

Die ausführlichen Beiträge lesen Sie auf unserer Technologie-Plattform K-AKTUELL im Internet: www.k-aktuell.de/news

Nachhaltigkeitsmanagement statt Rückzug

Wie Peter Hehnke Trocknungsanlage, Kühlanlage mit Wärmerückgewinnung und Drucklufttechnik für das Spritzgießen modernisiert



Vor zwei Jahren ist Peter Hehnke (Foto) im eigenen Spritzgießbetrieb, der Hehnke GmbH & Co KG, in die zweite Reihe getreten und hat sich aus dem operativen Geschäft zurückgezogen. Heute leiten sein Sohn Tommy Hehnke als kaufmännischer Geschäftsführer und Torsten Herrmann als technischer Geschäftsführer den Spezialisten für Präzisionsspritzgussteile. Peter Hehnke kümmert sich im 1995 gegründeten Unternehmen seit geraumer Zeit abseits des Tagesgeschäfts um strategische Fragen – vorrangig um die Nachhaltigkeit. Als neue Produkte Erweiterungen unumgänglich machten, war es Zeit, die Betriebstechnik unter Kriterien der Energieeffizienz zu optimieren.

Text: Dipl.-Ing. Markus Lüling, Chefredakteur K-PROFI

Durch einen Großauftrag für elektronische Gaspedale hat sich für den Familienbetrieb in Steinbach-Hallenberg ein neues Geschäftsgebiet aufgetan. Seit 2014 liefert Hehne Gaspedale für zwei deutsche Premiumautomobilhersteller, die durch ein Plattformsystem in mehrere Modelle eingehen. Die anstehenden Investitionen waren durch ständiges Wachstum notwendig geworden, da das Unternehmen hinsichtlich der Räumlichkeiten, Trockenanlage, Kühlanlage und Druckluftanlage an seinen Kapazitätsgrenzen angelangt war. „Das neue Geschäftsvolumen hat uns die Entscheidung zur Erweiterung erleichtert“, resümiert Peter Hehne.

Hehne plante und baute ein Montage- und Logistikzentrum und modernisierte mit einer neuen Trockenanlage von Koch Technik den Materialfluss im Betrieb. Eine neue Kühlanlage von ONI kühlt nicht nur alle Spritzgießmaschinen und Spritzgießwerkzeuge, sondern beheizt mit der Wärmerückgewinnung die Büro- und Sozialräume. Auch eine neue Druckluftanlage wurde geplant und im August 2014 in Auftrag gegeben. All diese Investitionen wurden unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz geplant und errichtet.

Unabhängige Visualisierung für Energieverbräuche und Prozesszustände

Eine wichtige Entscheidung hat das Unternehmen mit der Einführung einer unabhängigen Visualisierung getroffen. „Hierdurch sind wir ständig in der Lage, die Energieverbräuche zu kontrollieren und den Nachweis als energiebewusstes Unternehmen zu liefern“, streicht Peter Hehne heraus, „einen wichtigen Effekt haben wir durch die Förderrichtlinie Energieeffizienz der Thüringer Aufbaubank mit einbezogen. Wenn unser Unternehmen auch nicht von der EEG-Umlage befreit ist, ist doch eine prozentuale Befreiung von der Stromsteuer möglich.“

Elektrische Spritzgießmaschinen sind effektiver und präziser

Größter Energieverbraucher bei Hehne sind die 32 Spritzgießmaschinen. In den letzten Jahren hat das Management-Team ausschließlich in vollelektrische oder zumindest hybrid angetriebene Modelle investiert. Geschäftsführer Torsten Herrmann, heute verantwortlich für die



Die modular aufgebaute Wärmerückgewinnung von ONI ist – wie ihr Vorgänger – in Containerbauweise und mit der Kälteanlage gleich neben der Produktionshalle installiert.

Technik: „Wir merken, dass die elektrischen Maschinen bei der Prozesssicherheit im Vorteil sind. Mit zwei, drei Schuss sind sie bei einer Vollelektrischen wieder im Prozess, bei einer hydraulischen erst bei acht oder zehn Schuss. Ein wichtiger Vorteil der Vollelektrischen liegt nicht nur im günstigen Energieverbrauch, sondern auch in der Prozessfähigkeit und der Reproduzierbarkeit in engeren Toleranzgrenzen“, resümiert er die Erfahrungen.



Alle 25 Maschinen der Spritzgießfertigung werden von den Hallenwänden her automatisch mit getrocknetem Material beschickt.



Die aus der Hydraulikkühlung der Maschinen zurückgewonnene Wärme nutzt Hehnke zur Beheizung von Büros, Montage und Lager. Im Container sind dazu vier Kreisläufe installiert.



In einem geradlinigen Materialfluss gelangen die Kunststoff-Rohstoffe vom Wareneingang (im Hintergrund) über die Ansaugstationen und die Trocknung (auf einer Bühne) in die Produktion.



Materialtrocknungsanlage auf der Bühne über den Ansaugstationen mit drei Trockenlufttrocknern und insgesamt 33 Trocknungstrichtern mit verschiedenen Volumina.

„Auch bei den Zykluszeiten liegen wir mit den Elektrischen besser. Letztes Jahr haben wir einen 2K-Auftrag von einem Wettbewerber übernommen, der auf einer hydraulischen Maschine in 40 Sekunden Zykluszeit gefertigt hat“, berichtet Herrmann, „wir fahren heute vollelektrisch mit einem elektrischen Drehteller in 27 Sekunden. Nur so konnten wir überhaupt die geforderten Liefermengen bereitstellen.“ Klare Vorteile sieht er zum hydrau-

lischen Drehteller: „Die Hydraulik ist viel schwerfälliger. Bei der Drehbewegung müssen Sie am Ende zum Abbremsen auf eine Rampe fahren. Da ist die Dynamik des elektrischen Drehtellers schon begeisternd.“ Auch die schnelleren und präziseren Schließbewegungen der Maschine und das Einfahren des Roboters synchron zur Öffnungsbewegung hat Herrmann als Vorteil für elektrisch angetriebene Gesamtsysteme ausgemacht.

Konsequente Wärmerückgewinnung

Mit der Investition in die Erweiterung der vorhandenen Kälteanlage wurde ein neues Kühlkonzept erarbeitet. Die neue Anlage arbeitet mit zwei Kältemaschinen und einem Freikühler, die entsprechend dem Bedarf und abhängig von der Außentemperatur arbeiten. Die Wärmerückgewinnung wurde erweitert und beheizt nunmehr Büros- und Sozialräume sowie auch die neue

Andersartig.

Ungewöhnliche Kombinationen sind unsere Leidenschaft. Wir verbinden Chemie und Technologie, verändern Kunststoffe in Farbe und Eigenschaft. Und: Wir finden auch für Sie die passende Lösung.

GRAFE – Das Beste verbinden.





Oben links: Vom Materialbahnhof führen alle Leitungen durch eine Brandschutzschleuse in die benachbarte Spritzgießhalle. Im Brandfall verhindert sie den weiteren Transport von Kunststoff in die Produktion.

Oben rechts: Einzelne mobile Beistelltrockner in der Spritzgießhalle ergänzen die Zentralversorgung und dienen zur Trocknung seltener benötigter Kleinmengen.

Links: Alle wichtigen Prozessdaten der Trocknungsanlagen werden angezeigt, Prozessdaten in Protokoll-Dateien geschrieben, um einzelne Produktionsschritte nachvollziehen zu können.

Lieferantenpartner

Spritzgießmaschinen Arburg
 Automation Kuka, Kiki, Hörmle
 Materialmanagement..... Koch Technik
 Temperiertechnik HB Therm
 Kühltechnik..... ONI Wärmetrafo, Trane München
 Fertigteilförderung Schuma
 Werkstoffe..... DuPont, Radici, Bayer, Ticona u.a.
 Masterbatch..... Color-Service, Grafe
 Betriebssoftware Arburg (ALS),
 Sage (Winccarot), CAQ AG (CAQ)

Logistikhalle. „Mit der Online-Visualisierung der Temperaturen und der Überwachung mithilfe vieler Messstellen in der Kälteanlage und im Betrieb hatten wir plötzlich einen Einblick in den tatsächlichen Energieverbrauch. Wir konnten erkennen, wo Energie verbraucht wird, wo Wärme anfällt, wo Wärme gebraucht wird und wie viele Wärme ungenutzt verloren ging.“

Im Zuge des ganzheitlichen Energieeffizienzmanagements wurden die Einsparpotenziale der neuen Anlage ermittelt. „So konnten wir die Nachhaltigkeit der Anlage nachweisen“, resümiert Peter Hehnke: „Als erstes Unternehmen in Thüringen sind wir aufgrund einer Energieeffizienzmaßnahme durch die Thüringer Aufbaubank gefördert worden.“

Effizientere Materialtrocknung

Im Jahr 2013 hat Hehnke 410 t Kunststoffe verbraucht. „Mit Anlauf der neuen Aufträge für elektronische Gaspedale waren für 2014 schon 650 t geplant“, erklärt Peter Hehnke die Notwendigkeit einer Erweiterung der Materialversorgung. „Beim Start 1995 habe ich die erste Trockenanlage für fünf Maschinen bei der Firma Koch Technik bestellt, 2001 aufgestockt und die große Anlage installiert. Mit dem Service sind wir sehr zufrieden, und so haben wir 2013 entschieden, bei Koch zu bleiben.“

Die Neuordnung der Flächen bei der Werkserweiterung bot u.a. auch Platz für die Verlegung des Materialmanagements. Dabei hat Hehnke auf einen kontinuierlichen Materialfluss geachtet. Daher wurde die neue Trock-



Foto: Hehnke
Tommy Hehnke führt als kaufmännischer Geschäftsführer das Spritzgießunternehmen in zweiter Generation.

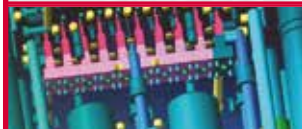
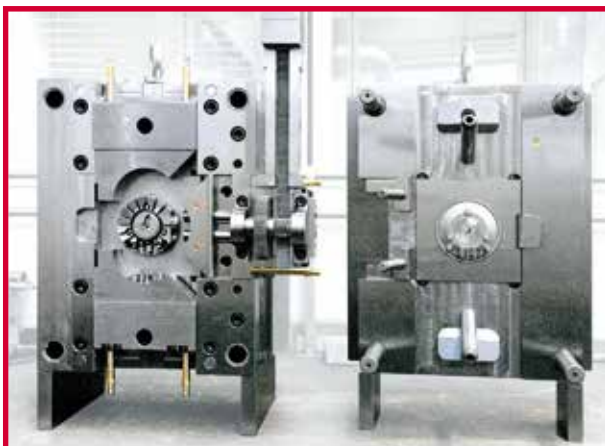


Geschäftsführer Torsten Herrmann hat vor zwei Jahren die Nachfolge von Peter Hehnke als Verantwortlicher für die Technik angetreten.

nungsanlage nicht wie die vorige aus 2001 in der Spritzgießhalle, sondern direkt anschließend in der angebauten neuen Logistikhalle auf einer Bühne installiert. Der gesamte Staplerverkehr mit Bigbags und Paletten sowie das Handling der Sackware finden ebenfalls unter der Bühne statt. So ist das „First In First Out“-Prinzip sichergestellt.

Installiert wurden drei Trockenlufttrockner CKT, einer mit 800 m³/h Volumen und sieben Trichtern sowie zwei mit je 250 m³/h Volumen und 13 Trichtern. Insgesamt hat Hehnke so von bisher 26 auf jetzt 33 Trocknungstrichter erweitert. „Die Trockenanlage wird über ein intelligentes Steuerungssystem automatisch bestückt und geregelt. Alle Heizelemente werden nach Bedarf

ein- und ausgeschaltet, so dass die Anlage energieeffizient und materialschonend arbeitet. So bekommen wir eine schonende Trocknung mit optimaler Verweilzeit und Durchsatz“, erläutert Peter Hehnke. Die lastabhängige Frequenzregelung trägt zur Energieeinsparung bei: Sie erkennt, welche und wie viele Trocknungsbehälter aktuell in Betrieb sind, und stellt die Luftmenge bedarfsgerecht zur Verfügung. Auch der Energieverbrauch der Trockenanlage soll in Zukunft im Energiemonitoring sichtbar werden. „Interessant ist: Wenn unsere Kunden bei ihren Audits nach unserer Trocknungstechnik erkundigen und erfahren, dass wir von der Firma Koch eine Anlage haben, bekunden sie ihre Zustimmung“, berichtet Peter Hehnke.



NORBERT MÜHLAN AG

Formenbau · Werkzeugbau

Präzisionsformen für Medizintechnik · HiFi und High End-Technologie · MIM/CIM Formen · WIT/GIT Formen
Automotive · Kabelkonfektion · Eigene Konstruktionen

NORBERT MÜHLAN AG · FORMENBAU · WERKZEUGBAU
Marie-Curie-Straße 8 · D-79211 Denzlingen
Tel. 0049 7666 8822-0 · info@muehlan.com · www.muehlan.com



Seit 1995 am Markt, seither kontinuierlich ausgebaut und 2012 mit konsequentem Nachhaltigkeitsmanagement: Das Spritzgießunternehmen Hehnke in Steinbach-Hallenberg.

Über einen zentralen Materialbahnhof und Edelstahlleitungen mit verschleißbeständigen Glasbögen werden alle 32 Maschinen auf direktem Weg versorgt. Die Förderleitungen sind an beiden Außenwänden der Spritzgießhalle entlang geführt. So lassen sich neben den bereits installierten Maschinen flexibel alle möglichen Erweiterungsflächen in der bestehenden Spritzgießfertigung sowie eine benachbarte, bislang anders genutzte Halle mit zusätzlichen Stichleitungen leicht erreichen. Auch spätere Umstrukturierungen der bestehenden Produktion und die Ergänzung neuer Maschinen sind so jederzeit einfach möglich. Wenige verbliebene Beistelltrockner in der Produktion sind mobil und dienen nur noch zur Trocknung von Kleinstmengen oder seltenen Spezialmaterialien.

Im ERP-System Wincarat hat Hehnke alle Rohstoffe und auch die notwendigen Trocknungsparameter hinterlegt. „Wenn wir heute einen Fertigungsauftrag auslösen, dann geht automatisch ein Auftrag für die Trocknung an die Materialaufbereitung“, erklärt Torsten Herrmann, „und die Trockner bekommen automatisch die Informationen, wie viel bei welcher Temperatur mindestens wie lange getrocknet werden muss. Diese Sollwerte kann kein Mitarbeiter ohne Weiteres verändern.“

Langfristig orientierte Partner

„Wir haben vor bald 20 Jahren klein angefangen – mit einer geliebten Maschine und mit wenig Peripherie. Da sind viele Beziehungen zu Lieferanten langsam aber stetig gewachsen“, erklärt Peter Hehnke. Bei seinen Lieferanten setzt er gerne auf langfristig orientierte Partner, auch in exklusiven Partnerschaften wie mit Arburg, ONI, Koch und HB Therm für die Temperiertechnik.

Anzeige

**MIT UNSEREN
INTERFACE-LÖSUNGEN
WERDEN MESSWERTE
ZU ERGEBNISSEN.**

DIE BOBE-BOX:
Für alle gängigen Messmittel, für
nahezu jede PC-Software und mit
USB, RS232 oder Funk.

BOBE
INDUSTRIE-ELEKTRONIK

IHRE SCHNITTSTELLE ZU UNS:
www.bobe-i-e.de

Reserven für weiteren Ausbau

„Wir haben bei der ONI-Anlage rund acht Jahre Amortisationszeit. Bei der Trockenanlage verhält es sich ähnlich“, hat Peter Hehnke ermittelt. Dabei hat er vorausschauend geplant, Reserven behalten und Flexibilität bewahrt, um reagieren zu können – auf Unvorhergesehe-

nes und auf Erweiterungen. Beim Materialmanagement findet mindestens ein weiterer Ofen mit zehn Trockentrichtern Platz auf der Bühne. Auch die Wärmerückgewinnung lässt sich hochskalieren und ergänzen.

Mit Materialmanagement und Wärmerückgewinnung sind zwei von drei Schritten der energetischen Optimierung gemacht. Aktuell läuft die Erneuerung der Druckluftversorgung, „natürlich unter Planung mit Energieeffizienz“, wie Peter Hehnke unterstreicht. Auch sie ist vom wachsenden Betrieb immer stärker belastet worden und hält den Anforderungen nicht mehr stand. „Viel Automatisierung braucht viel Luft“, begründet Peter Hehnke den zusätzlichen Bedarf, „außerdem birgt die Erneuerung Potenzial zur Optimierung.“

Trotz eines jährlichen Stromverbrauchs von 2,5 GWh kann Hehnke keine Ermäßigung der EEG-Umlage geltend machen. „Wir haben alles versucht, sind zwar stromsteuerbefreit, aber eine EEG-Umlage-Minderung haben wir nicht durchbekommen“, klagt Peter Hehnke. Umso wichtiger ist es, dass sich die in den letzten drei Jahren in Nachhaltigkeit investierten 750.000 EUR auszahlen und seine Betriebstechnik jetzt mit minimiertem Energieaufwand effizient läuft. ■

www.hehnke.de, www.arburg.com, www.koch-technik.de, www.oni.de

Hehnke im Profil

Die Hehnke GmbH & Co. KG stellt technische Präzisions-spritzgussteile her. Das in zweiter Generation geführte Familienunternehmen im thüringischen Steinbach-Hallenberg betreibt 32 voll automatisierte Maschinen zwischen 250 und 2.750 kN Schließkraft. Verfahrenstechnische Schwerpunkte sind die Zweikomponententechnik und das vollautomatische Umspritzen von Metallteilen oder Elektronikbaugruppen. Das Unternehmen setzt in der Automatisierungstechnik zunehmend auf 6-Achs-Roboter. Der eigene Werkzeugbau konstruiert und baut Dimensionen bis ca. 600 x 600 mm. Mit 95 Mitarbeitern erwirtschaftete das Unternehmen 2014 einen Umsatz von voraussichtlich mehr als 13 Mio. EUR.

Zu 85 % bedient Hehnke Tier-1-Lieferanten der Automobilindustrie. Im Formteilspektrum finden sich u.a. Höhenstandensensoren für Xenon-Licht, Klimabedieneinheiten oder Ladedosen für Elektrofahrzeuge. Wichtige Kunden sind AB Elektronik, AB Sachsen, Paragon, Kongsberg Automotiv, Johnson Controls, Preh und GEA Happel Klimatechnik. Indirekt belieferte OEMs sind u.a. VW, Daimler, BMW, Smart, Audi, Porsche, Opel, Rolls Royce, Bentley und John Deere.

Neben der Automobilindustrie bedient Hehnke die Medizintechnik, die Elektronik-, Elektro- und Leuchten- sowie die Möbel- und Konsumgüterindustrie. Non-Automotive-Produkte sind z.B. Öltankenelemente für Motorsägen, Gehäuse für Wärmemengenzähler und 2K-Reflektoren für LED-Leuchten. Ein Reinraum der Klasse ISO 8 dient zur Herstellung anspruchsvoller technischer Teile oder Disposables für die medizinische Diagnostik.

Neue Installationen



55.000 kN für Müllgroßbehälter

Krauss Maffei hat seine erste Großmaschine mit einer Schließkraft von 55.000 kN erfolgreich in Betrieb genommen. Seit Oktober 2014 produziert die MX 5500 - 75000/75000 bei Weber in Haan großvolumige Müllbehälter für den Weltmarkt. Ebenfalls zum Lieferumfang gehörte mit der MX 4500 - 75000 eine weitere Großmaschine. Produziert werden Müllgroßbehälter mit einem Volumen von 660 bis 1.100 l.

www.kraussmaffei.com, www.w-weber.com

Extrusion von großen Rohren

Mehr als 100 PO- und PVC-Rohrlinien für Durchmesser ab 800 mm hat Battenfeld Cincinatti bis jetzt installiert. Die Anlagen stellen bei Durchsatzleistungen von bis zu 3 t/h Rohrdimensionen bis zu 2.500 mm her. Schon 10 % der Linien sind für Rohrdurchmesser von über 2.000 mm ausgelegt. Zu den Kunden gehört Union Pipes Industry (UPI) aus den Vereinigten Arabischen Emiraten, die unter anderem eine 2.000-mm-Großrohrlinie in Produktion hat.

www.battenfeld-cincinatti.com

Neue Technik für die Forschung

Eine Thermoplast-Spritzgießmaschine HM 65/130 von Wittmann Battenfeld ergänzt seit dem vergangenen Jahr den Maschinenpark des Anwendungszentrums Kunststoffverarbeitung UNIPace, das 2013 im Rahmen einer strategischen Partnerschaft zwischen der Universität Kassel und B. Braun Melsungen gegründet wurde. Hergestellt werden auf dieser Maschine primär Prüfstäbe für Materialversuche.

www.wittmann-group.com, www.unipace.de



Messgerät für Dampf-Permeation

Das IKV hat die Ausstattung des Zentrums für Kunststoffanalyse und -prüfung um ein Wasserdampf-Permeationsmessgerät vom Typ Mocon Permatran-W 700 erweitert. Für die Bestimmung von Permeationsbarrieren bei unterschiedlichen Materialverbunden kann nun neben der Sauerstofftransmissionsrate (OTR) auch die Wasserdampftransmissionsrate (WVTR) herangezogen werden.

www.ikv-aachen.de

Die ausführlichen Beiträge lesen Sie auf unserer Technologie-Plattform K-AKTUELL im Internet: www.k-aktuell.de/news

Effiziente Technologien und clevere Lösungen für die Converting-Industrie



Internationale Leitmesse für die Veredelung und Verarbeitung von Papier, Film & Folie

Materialien • Beschichtung | Kaschierung • Trocknung | Härtung
(Vor-)Behandlung • Maschinenzubehör • Schneide- | Wickeltechnik
Flexo- | Tiefdruck • Konfektionierung • Fabrikmanagement | Abfallbeseitigung
Retrofits | runderneuerte Anlagen • Lohnveredelung | -verarbeitung • Software
Kontroll-, Mess- & Prüfsysteme • Dienstleistungen, Information & Kommunikation

www.ice-x.de



9. International Converting Exhibition

10. - 12. März 2015
Messe München

Parallelveranstaltung:
CCE
International
Corrugated & Carton
Exhibition



MACBROOKS
exhibitions

Neue Produkte bei K-AKTUELL.de

News-Portal zu Werkstoffen, Maschinen, Werkzeugen und Anwendungen

Meistgelesen bei K-AKTUELL

Sonderhoff

Flammgeschützte Schaltschrankdichtung

Nordson Kreyenborg

Wartung von Extrusionsanlagen vereinfacht

Motan

Ganzheitliches Prozessverständnis in der Materialversorgung

Grafe

Keine Schlierenbildung durch Flow-Improver

Engel

Energieeffizienz zum Nachrüsten

Produkte im Einsatz bei K-AKTUELL

Burwinkel: Zentrale Materialversorgung

Der Spritzgießer Burwinkel hat eine Förderanlage von Motan-Colortronic in Betrieb genommen, die unterschiedlichste Losgrößen sowie ein breites Werkstoffspektrum bewältigt.

Busch-Jaeger: Hohe Oberflächenqualität

Bei Busch-Jaeger fertigt ein mit dem plasmagestützten Verfahren Primeform von Oerlikon Balzers Coating behandeltes Spritzgieß-Werkzeug Kunststoff-Abdeckungen mit hochglänzender Oberfläche.

Cedar Poly: Maßgeschneiderte Kunststoff-Waschanlage

Der amerikanische Recycler Cedar Poly hat kürzlich eine Kunststoff-Waschanlage von Lindner washTech in Betrieb genommen und damit seine Kapazität und Produktqualität gesteigert.

Elasmo Systems: Partner bei Flüssigsilikontechnologie

Seit mehr als fünf Jahren arbeiten Wittmann Battenfeld und Elasmo Systems bei Flüssigsilikon zusammen. Aktuell werden zwei neue Projekte abgewickelt.

Menshen Packaging: Komplexe Kunststoffverschlüsse

Der amerikanische Hersteller von Verschlüssen Menshen Packaging setzt im Werk Waldwick fast ausschließlich auf Maschinen der C- und CX-Baureihe von Krauss Maffei.

Sabic: Hochleistungsmetallseparatoren für reine Granulate

Bei Sabic Innovative Plastics in Bergen op Zoom sorgen Rapid Pro-Sense Metallseparatoren von S+S für den Ausschluss von metallischen Verunreinigungen in den hergestellten Granulaten.

Saint-Gobain: Effiziente Dichtungsmanufaktur

Für die Kleinserienproduktion von Silikon-Verbund-Dichtungen für Flugzeuge setzt Saint-Gobain eine speziell für diese Anforderungen ausgelegte Rahmenpresse von LWB Steinl ein.

Ausführlich bei K-AKTUELL

Actega: Keimreduzierende Kunststoffe

AF-Color: Schwarz für höchste Ansprüche

Akro-Plastic: Gewichtsreduktion durch ganzheitliches Kohle-faser-Konzept

Akro-Plastic: Laufrollen mit geringem Verzug und hoher Tribologie

AöL: Mehr Durchblick bei Bio-Kunststoffen

Bayer Material Science: Wärmeabsorbierendes Panoramadach aus Polycarbonat

Bayern Innovativ: Antimikrobielle Wirkung besser verifizieren

Chem-Trend: Top-Zertifikat für Qualität

Chem-Trend: Trennmittel für Herstellung medizinischer Gummiprodukte

ContiTech: Technologie-Highlights für die Industrie

Dreyplas: PE-UHMW für Spritzguss, Extrusion und RAM-Extrusion

Eckart: Indian Summer für transparente Verpackungen

Ems-Chemie: LFT mit Allrounder-Qualitäten

Evonik: Wenn es im Motorraum heiß hergeht

Foba: Sicherheit und Effizienz bei der Laserkennzeichnung

Fraunhofer IFAM: Rückstandsfreie PUR-Bauteilentformung

GCM: Neuer Hersteller für Kältesysteme

Getecha: Nicht allein der Durchsatz zählt

Graham: Plattenextrusion für PLA bei niedrigen Temperaturen

INM: Neue leitfähige Beschichtungen für biegsame Touchscreens

Instron: Video-Dehnungsaufnehmer erhöht Messgenauigkeit

K.D. Feddersen: Lichtdiffuses Polycarbonat für höhere Lichtausbeute

Krauss Maffei: Kleine Düse mit großer Wirkung

Lehmann & Voss & Co.: HBDC-freie Flammschutzlösung für XPS-Platten

Meusburger: Hinterschnitt-Auswerfer mit Führung

Meusburger: Kraftspanner und Spannpratzen

Meusburger: Neue Bohrer für den Formenbau

Nordson Kreyenborg: Weniger Siebwechsel durch Selbstreinigung

NPE: Aktuelle Innovationen aus der Startup-Garage

Phillips-Medisize: Pharmazeutische Primärverpackungen unter hohen Qualitätsanforderungen

Proell: Lacksysteme für Siebdruck und Beschichtung

Quarzwerte: Wärmeleitfähig aber elektrisch isolierend

Reichelt: Labor- und Betriebstechnik in Vielfalt

Sigma Engineering: Haftung beim Elastomer-Umspritzen verbessert

SKZ: Schnelle Ermittlung der Dispergiertgüte

SLS: Verbund mit starken Adern

Solvay: LCP für moderne Datenstecker

Trexel: Autos fahren leichter mit MuCell

Ultrapolymers: ABS jetzt auch in Österreich und der Schweiz

Uth: Feinstrainern in großer Dimension

Vauth-Sagel: Zugeschnittene Prozesse für hohe Qualitätsansprüche

Victrex: PEEK-Alternative für Zahnknirscher

Polypropylen im Sog des Shale Gas

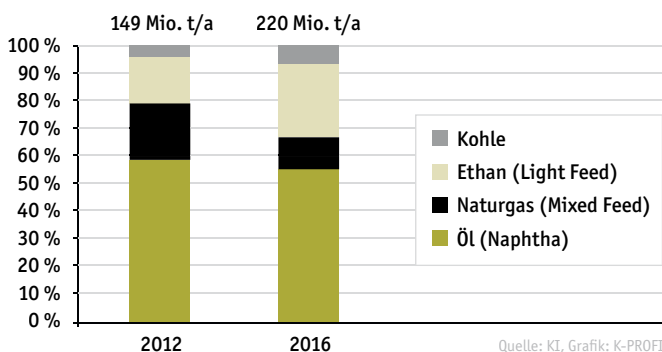
Neue Kapazitäten in USA und China wälzen die PP-Erzeugung um

Die Polypropylen-Welt wird derzeit wesentlich getrieben durch die Frage der Rohstoffe, aus denen Propylen (C3) gewonnen werden kann. PP befindet sich mitten im Wandel vom anfallenden Neben- zum gewollten Zielprodukt. Die zunehmende Herstellung von Ethylen (C2) aus leichten Gasen, wie sie rund um den Arabisch-Persischen Golf und mit der Shale Gas-Revolution auch in Nordamerika praktiziert wird, ist im Begriff, die traditionellen Gesetze der Beiproduktion von Propylen in Naphtha-Crackern auszuhebeln. Die Entwicklung der Olefingeschwister Ethylen und Propylen entkoppelt sich tendenziell, sowohl bei den Kapazitäten als auch beim Preis.

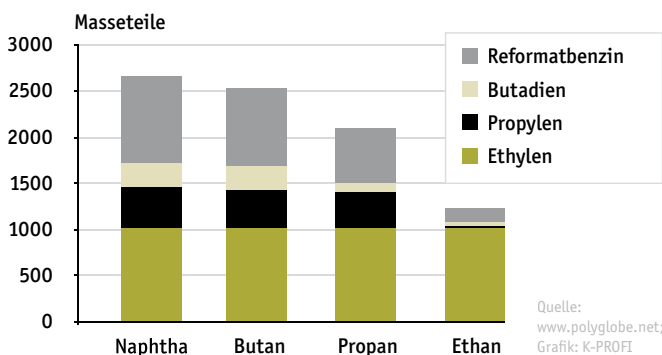
Text: Daniel Stricker, Chefredakteur KI - Kunststoff Information, und Markus Lüling, Chefredakteur K-PROFI

Weiterhin stellt die Naphtha-Aufspaltung dabei aber mehr als 50 % der globalen C3-Kapazitäten von mittlerweile über 100 Mio. t/a zur Verfügung. Allerdings muss seit einigen Jahren verstärkt auch auf andere Verfahren und Rohstoffe gesetzt werden, um den für die PP-Herstellung benötigten Grundstoff zu gewinnen. Rund zwei Drittel des gewonnenen Propylen werden zu PP polymerisiert, ein Drittel dient als Vorprodukt, u.a. für andere Kunststoffe.

Eine eingeführte Propylen-Quelle ist das „Fluid Catalytic Cracking“ (FCC), mit dem in Raffinerien schwere Öle zu Benzin und anderen Fraktionen aufgespalten werden. Dabei fällt meist auch eine größere C3-Fraktion an. Das „Refinery Grade Propylene“ (RGP) muss allerdings für die Polymerproduktion zu dem reineren „Polymer Grade Propylene“ (PGP) in sogenannten Splittern veredelt werden. In den USA, wo das FCC-Propylen seit längerem eine große Bedeutung hat, werden diese Qualitäten mit entsprechenden Preisunterschieden gehandelt. Rund ein Drittel des weltweit eingesetzten PGP stammt aus diesen Raffineriequellen.



Der Shale Gas-Boom entkoppelt die Entwicklung von Ethylen und Propylen: Das Produktionsverhältnis von Propylen zu Ethylen sinkt von 2008 bis 2016 von 0,4 auf höchstens 0,3. In der Grafik: Ethylenkapazitäten nach Rohstoffquelle 2012 zu 2016.



Ausbeuten verschiedener Olefine und Benzin (Aromaten) nach Grundstoffketten Öl (Naphtha) und Gase (Butan, Propan, Ethan). In der Grafik: Ausgangsfraktionen, normiert auf 1.000 Masseteile Ethylen.

Softell® – den Sinnen schmeicheln

- **Anwendung:** Salz- und Pfefferstreuer mit integriertem Kapselheber
- **Materialempfehlung:** Softell® TGK 259N
- **Herausforderung:** Optimale Kombination aus „weich“ und „fest“ in einem 1-stufigen Spritzgussprozess
- **Ergebnis:** optimale Haptik ohne zusätzliche Oberflächenlackierung bei hoher Festigkeit

Wir setzen Ihre Anforderungen in den passenden Werkstoff aus einem breiten Sortiment namhafter Markenhersteller um – maßgeschneiderte Logistik-Konzepte inklusive.



K.D. Feddersen GmbH & Co. KG
Ein Unternehmen der Feddersen-Gruppe

Gotenstraße 11 A
20097 Hamburg
Telefon: +49 40 23507-01
Telefax: +49 40 23507-250
info@kdfeddersen.com
www.kdfeddersen.com

Ein bereits auf PP gezieltes Verfahren ist dagegen die Metathese, bei der C2- zu C3-Molekülen synthetisiert werden. Etwa 4 % der C3-Produktionsmöglichkeiten basieren laut der KI-Datenbank Polyglobe heute darauf. Die größten Anlagen betreiben das Gemeinschaftsunternehmen BASF Total in den USA und das Borealis-JV Borouge in den Emiraten. Geplant sind bislang aber sehr wenige weitere Anlagen. Offenkundig ist das Verfahren vergleichsweise aufwändig.

Wie hoch die seit Jahren angekündigte Welle von kohlebasierten C3-Produktionen in China tatsächlich wird, scheint hingegen unklar. Eingesetzt werden soll der Grundstoff nahezu ausschließlich für die PP-Produktion, weil Granulate deutlich günstiger von den meist tief im Land gelegenen Kohlegruben zu den Verarbeitern an den Küsten zu transportieren sind. Bislang sind Anlagen für rund 2,5 Mio. t/a Propylen tatsächlich in Betrieb, weitere 6,5 Mio. t/a stehen in den Projektlisten. Sowohl Schiefergas (Shale Gas) als auch der aktuelle Ölpreisverfall haben die Wettbewerbsposition der Kohlestrecken aber so verschlechtert, dass der nächste Fünfjahresplan (2016 bis 2020) hier Korrekturen vorsehen soll.

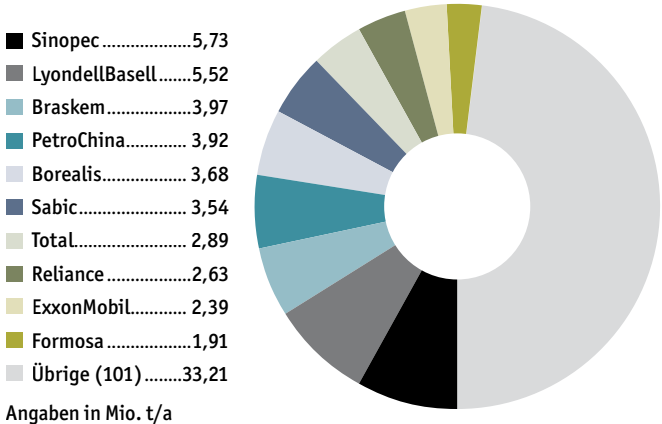
Dagegen hat sich die Dehydrierung von Propangas zu Propylen offensichtlich zum Königsweg der neuen Zielproduktionen entwickelt. Bereits jetzt laufen schon weltweit solche Linien für 7,5 Mio. t/a C3, weitere knapp 11 Mio. t/a sind für die nächsten Jahre geplant und meist schon im Bau. Der Löwenanteil entfällt dabei auf die Golfküste der USA, wo die großen Shale-Gas-Vorkommen genutzt werden. Aber auch in China gehen mehr und mehr Linien online, meist in der Nähe von Tiefseehäfen, an denen Gastanker aus Nordamerika ihre Fracht löschen können. Im Jahr 2018 wird die Propan-Dehydrierung wohl mindestens 15 % des C3-Bedarfs decken, mit vermutlich weiter steigender Tendenz. Die Entwicklungen in den weltweiten Gasmärkten werden mithin als neuer Faktor deutlich an Einfluss für die Gestaltung der Kosten und damit der Preise von PP gewinnen.

Top-4-Länder und Top-9-Erzeuger stellen die Hälfte der PP-Kapazität

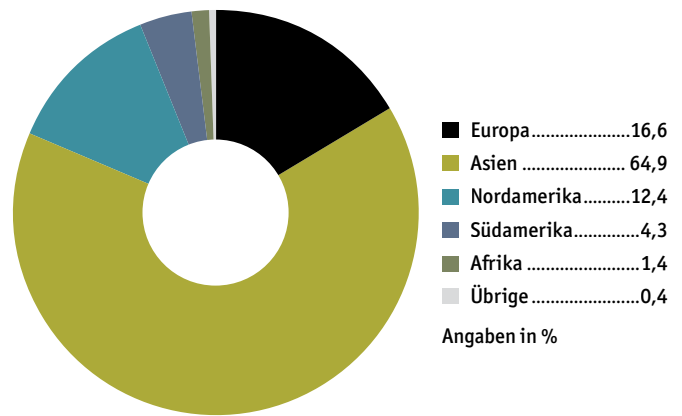
Die weltweiten Produktionskapazitäten für PP betragen zum Jahresbeginn 2015 nach Auskunft der KI-Kapazitätsdatenbank Polyglobe rund 69,4 Mio. t/a. Die Kapazitäten der zurzeit 111 Erzeuger verteilen sich zu 65 % auf asiatische Standorte, zu je knapp 17 % auf Amerika und Europa, zu gut 1 % auf Afrika sowie zu einem geringen Rest in der übrigen Welt. Die PP-Anlagen erstrecken sich über 53 Länder.

Auch bei den PP-Erzeugern liegen die Chinesen vorn: Laut Polyglobe hat Sinopec (5,7 Mio. t/a) bereits LyondellBasell (5,5 Mio. t/a) überholt. Bei diesen Zahlen sind JV-Anteile konsolidiert. Die brasilianische Braskem (4 Mio. t/a) hat sich dank ihrer Aktivitäten in Nordamerika und Europa auf Platz 3 vorgeschoben.

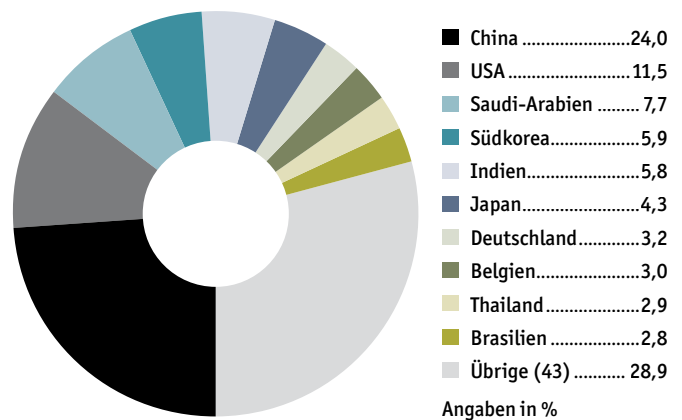
China (24 Mio. t/a) ist die mit Abstand größte PP-Erzeugungernation, gefolgt von den USA (11,5 Mio. t/a), Saudi-Arabien (7,7 Mio. t/a), Südkorea (5,9 Mio. t/a), Indien (5,8 Mio. t/a) und Japan (4,3 Mio. t/a). Deutschland (3,2 Mio. t/a) auf Rang 7 und Belgien (Rang 8 mit 3 Mio. t/a), die letzten Europäer unter den Top-10-Ländern, dürften mangels zusätzlicher Anlagen weiter zurückfallen. Unterdessen schickt sich Indien an, Südkorea von Platz 4 zu verdrängen.



Asien dominiert seit Jahren die PP-Erzeugung (Grafik oben). Auch der Shale-Gas-Boom in den USA wird die Kräfteverhältnisse nicht verschieben. Die vier größten PP-Erzeuger (Joint-venture-Anteile sind konsolidiert) decken mehr als ein Viertel des Marktes ab, die Top-10 gut die Hälfte. Weitere 100 Unternehmen teilen sich die zweite Hälfte des Erzeugermarktes (links). Deutschland und Belgien als Nummer 7 und 8 sind die letzten Europäer unter den Top-10-PP-Erzeugerlandern. Im Ranking dürften beide in Kürze so von Brasilien überholt werden wie Südkorea auf Platz 4 von Indien (unten rechts).



Quelle: www.polyglobe.net; Grafiken: K-PROFI



Neue Kapazitäten starten vor allem in China und den USA

Rund 32 Mio. t/a zusätzliche Kapazitäten für Propylen und gut 20 Mio. t/a für Polypropylen sind weltweit bereits angekündigt. Allein in China stehen 14 Mio. t/a Propylen- und 8,5 Mio t/a neue PP-Kapazitäten in den Projektlisten, die im kommenden Fünfjahresplan aber womöglich reduziert werden.

In den USA sind bislang im Rahmen des Shale-Gas-Booms zwar große Investitionen in die Propylenproduktion durch Propandehydrierung angekündigt, bis dato aber noch keine bedeutenden für die Polymerisation zu Polypropylen. Diese Anlagen, die sich mit einem zeitlich geringeren Vorlauf errichten lassen als eine Propandehydrierung, werden vermutlich entsprechend kurzfristiger angekündigt und umgesetzt.

Europa wird zum PP-Nettoimporteur

Weltweit dürften im vergangenen Jahr knapp 60 Mio. t PP verbraucht worden sein. In der europäischen Verbrauchsstatistik (EU27 plus Norwegen und Schweiz) rangierte PP zuletzt mit etwa 18,8 % Mengenanteil hinter den PE-Typen (zusammen 29,5 %) und vor PVC (10,7 %). Parallel zum forcierten Aufbau ihrer Kapazitäten in Asien und im Mittleren Osten haben die PP-Erzeuger über die letzten Jahre in Europa und Nordamerika Kapazitäten reduziert. Im deutschsprachigen Raum produzieren vier Unternehmen: Borealis verfügt laut Polyglobe über 1,02 Mio. t/a Kapazität (Burghausen und Schwechat/Österreich), LyondellBasell über 590.000 t/a (Wesseling und Hürth), Braskem über 550.000 t/a (Schkopau und Wesseling) und Sabic über 530.000 t/a in Gelsenkirchen.

Bis auf den europäischen Teil Russlands sind in keinem europäischen Land Erweiterungen der PP-Kapazitäten angekündigt. Im Gegenteil: Sabic beabsichtigt eine Reduzierung in Gelsenkirchen um 200.000 t/a. Die Stagnation bzw. der Rückbau von Kapazitäten und der weiter wachsende Verbrauch kehren in Europa zurzeit die Vorzeichen im PP-Markt um: Die europäischen Kapazitäten von 11,5 Mio. t/a können den Kontinent auf Sicht nicht mehr versorgen. Europa dürfte in Kürze Nettoimporteur von PP werden.

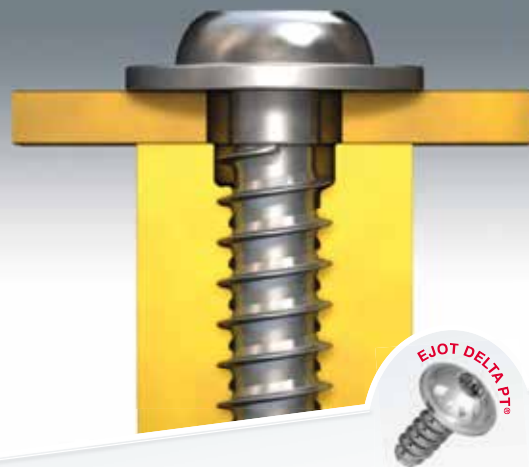
Rasanter Preisverfall Anfang Februar 2015 gestoppt

Infolge des Ölpreisverfalls im zweiten Halbjahr 2014 sind auch die Preise für PP deutlich gefallen. Die erkennbare Bodenbildung bei den Preisen für Öl und Naphtha sorgte nach Berichten von KI – Kunststoff Information in den ersten Februartagen 2015 für eine ruckartige Auflösung des Polymer-Kaufstaus, der sich in den beiden Vormonaten aufgebaut hatte. Anfang Februar hatten vor allem die Polyolefinanbieter im Run mehr Aufträge zu bewältigen als sie direkt liefern konnten. Wie KI berichtet, wurden bereits gegen Ende der ersten Februarwoche 2015 Orderstopps u.a. für PP ausgerufen. Bis dato mussten die Anbieter die Kostensenkungen beim Propylen abermals fast vollständig an die PP-Abnehmer durchreichen.

PP ist Europas Top-Werkstoff in Automobil und E&E

Heruntergebrochen auf die Einsatzgebiete ist PP in Europa nach Angaben des Erzeugerverbands Plastics Europe mengenmäßig der wichtigste Kunststoff im Automobil (vor PUR und PA) sowie in Elektronik und Elektronik (vor PUR und PS). Der zweitwichtigste polymere

Mehr Sicherheit in Kunststoff.



Die DELTA PT® Schraube von EJOT ist ein spezielles Verbindungselement für die sichere und problemlose Direktverschraubung in thermo- und duroplastische Werkstoffe. Ihre spezielle Geometrie gewährleistet selbst bei schwierigen Konstruktionen und Einsatzbedingungen ein hohes Maß an Verbindungstechnischer Sicherheit.

Wir unterstützen Sie gerne bei Ihrem nächsten Projekt!

www.industrie.ejot.de

EJOT®

EJOT Qualität verbindet®

EJOT GmbH & Co. KG Geschäftsbereich Verbindungstechnik

Hennecke 
Polyurethane Technology

Pur(e) Fascination...



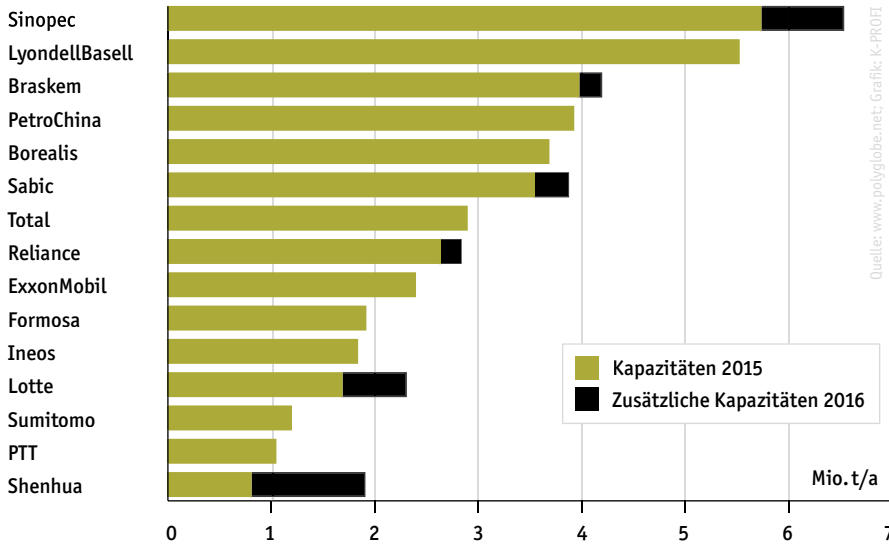
... wie auch immer Sie es drehen – mit innovativen Technologien und dem weltweit breitesten Anlagenspektrum für faszinierende Polyurethan-Erzeugnisse legt Hennecke seit mehr als 65 Jahren den Grundstein für überlegene Produktqualität und effiziente Rohstoffnutzung in sämtlichen Anwendungsbereichen.

- >> Dosiermaschinen
- >> Formschaum-Anlagen
- >> PUR-CSM-Sprühtechnologie
- >> Blockschaum-Anlagen
- >> Sandwichpanel-Anlagen
- >> Kühlmöbel-Anlagen
- >> 360° Service
- >> 100% Know-how für Ihre Idee

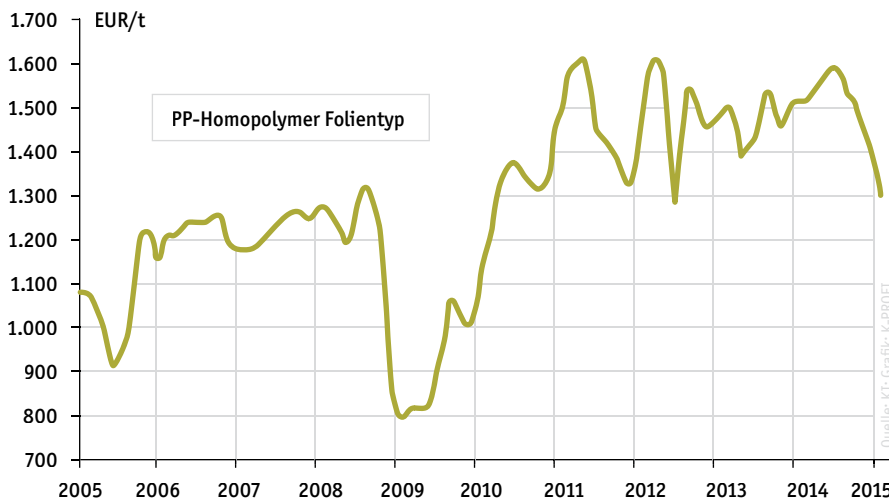


JEC / Paris
10.03. - 12.03.2015, Stand Q 42

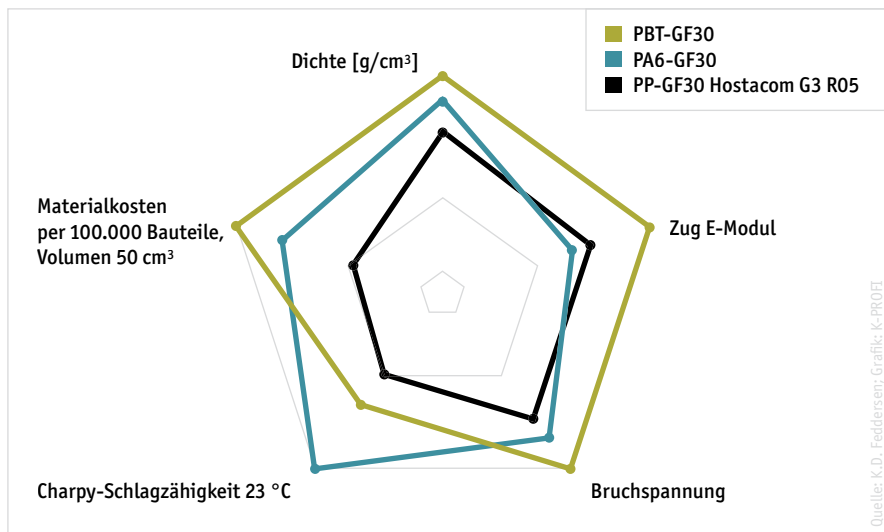
www.hennecke.com



Die KI-Kapazitätsdatenbank Polyglobe weist zum Jahresbeginn 2015 PP-Kapazitäten in Höhe von 69,4 Mio. t aus. Bis Ende 2016 wollen allein die hier gelisteten 15 größten Erzeuger mehr als 3 Mio. t ergänzen.



Die PP-Preise sind von Jahresmitte 2014 bis Ende Januar 2015 um rund 20 % gefallen



Werkstoff ist PP in der Verpackung (hinter PE und vor PET). Im Bauwesen liegt PP hinter PVC, PE, EPS und PUR nur auf Rang 5. Die Vielfältigkeit von PP wird dadurch belegt, dass es bei den nicht näher klassifizierten sonstigen Applikationen der nach Menge wichtigste Einzelkunststoff ist.

Etwa drei Viertel der PP-Produktionsmenge lassen sich den werkstofflichen Verarbeitung zuordnen, etwa ein Viertel des PP findet Einsatz in Faserprodukten, Filamenten, Vliesen, Bändchen und Ähnlichem. Polypropylen muss sich in Verpackungsanwendungen dem Wettbewerb mit PE und PET stellen, die glasfaserverstärkten Typen in technischen Anwendungen der Konkurrenz vor allem mit PA6-GF und PBT-GF. Hier punktet PP mit niedrigeren Materialkosten und seiner geringeren Dichte, erfordert aber gelegentlich Kompromisse bei mechanischen Eigenschaften.

Wachstum im PP-Markt wird überdurchschnittlich bleiben

Die Consultic-Studie „Produktion, Verarbeitung und Verwertung von Kunststoffen in Deutschland 2013“ weist hierzulande einen PP-Verbrauch von rund 2 Mio. t/a aus, nur übertroffen von PE mit gut 3,2 Mio. t/a. Der PP-Anteil an der jährlichen Verarbeitungsmenge von 11,75 Mio. t betrug 16,9 % und ist damit im Vergleich zu 2011 (17,1 %) absolut und relativ leicht zurückgegangen.

Die Entwicklung in Deutschland darf als Sondereffekt gelten: Weltweit ist mit einem wachsenden PP-Verbrauch zu rechnen. Die Experten im PP-Markt kalkulieren im Durchschnitt aller Typen auf Sicht mit rund 5 % mehr Menge pro Jahr. PP-Produktion und -Nachfrage sind über Jahrzehnte hinweg schneller geklettert als der Gesamtmarkt der polymeren Werkstoffe. Die Zuwachsraten für Polypropylen dürften weiter überdurchschnittlich bleiben.

www.polyglobe.net

In technischen Anwendungen steht PP-GF im Wettbewerb mit glasfaserverstärktem PBT und Polyamid 6. In der Grafik: Vergleich von PP-GF30, PBT-GF30 und PA6-GF30.

„Beim Innenraum fehlen uns schnell die Worte“

Automobildesigner Prof. Lutz Fügener sieht Potenzial für Kunststoffverarbeiter

Im Innenraum eines Pkw finden sich 62 Gewichtsprozent aller im Fahrzeug verbauten Kunststoffe. Trotzdem diagnostiziert Prof. Lutz Fügener eine gewisse Sprachlosigkeit, wenn es darum geht, die Haptik des Interieurs und die Optik der Sichtteile angemessen zu beschreiben. Der Automobildesigner attestiert dem Erscheinungsbild des Fahrgastraums aber große Möglichkeiten zur Differenzierung. Gerade Kunststoffverarbeiter könnten ihre aufwändigen Produkte besser vermarkten, sagt der Akademische Direktor der School of Design an der Hochschule Pforzheim. Wo er Potenzial identifiziert hat, erklärt er im Vorfeld der VDI-Jahrestagung "Kunststoffe im Automobil" im Gespräch mit K-PROFI.

K-PROFI: Herr Professor Fügener, warum wird Design im Auto immer wichtiger?

Prof. Lutz Fügener: Design ist das wichtigste Kaufkriterium bei Automobilen – seit sieben oder acht Jahren. Aber Design ist schwer messbar, es ist ein weiches Kriterium. Was das Design betrifft, bietet das Exterieur dem Käufer bisher mehr Differenzierung als das Interieur.

Warum ist das so?

Beim Exterieur werden dem Kunden gestalterische Details beigebracht. Journalisten können Vokabeln und Fachbegriffe aus dem Automobildesign erklären, und oft stellen sie diese ihren Lesern auch zur Verfügung.

Ein Beispiel bitte.

Die „Tornado-Linie“. Sie gliedert die Seitenflanken am Fahrzeug und vermittelt den optischen Eindruck eines tief liegenden Schwerpunkts. Aber die Begriffe beschränken sich nicht auf die Außenhaut. Aus dem Antriebsstrang werden uns sogar hochkomplexe technische Systeme nahegebracht. Denken Sie an Getriebeausführungen und ihre mitunter kryptischen Abkürzungen.

Wir bekommen technische Details des Fahrzeugs sehr intensiv vermittelt, obwohl das meiste, was sich im Motorraum abspielt, für viele Käufer graue Theorie ist. Ganz im Gegensatz dazu steht der Innenraum, mit dem wir als Autofahrer häufig, lange und sehr intensiv in Be-

rührung kommen. Das ist ein erstaunlicher Widerspruch.

Worin sehen Sie das Defizit hinsichtlich des Innenraums?

Es fehlt das Gefühl für die sprachlichen Möglichkeiten zur Beschreibung und Benennung von Materialien – vor allem den Kunststoff-Fachleuten. Beim Innenraum fehlen uns allen relativ schnell die richtigen Worte, die passenden Begriffe.

Was ist zu tun?

Wir müssen fähig werden, Designern die Eigenschaften zu vermitteln und Begriffe zu definieren, die es Gestaltern und Herstellern ermöglichen, Kunden und Medien den Wert ihrer Produkte zu transportieren. Dann könnten auch Kunststoffverarbeiter die Wertigkeit ihrer Entwicklungen und ihrer Komponenten und Teile besser herausstellen.

Bei Millionen denkbarer Ausstattungsvarianten: Was sind die wesentlichen Kriterien?

Die erste Frage ist: Was von der Variantenvielfalt nimmt der Kunde überhaupt wahr? Und was davon nutzt er wirklich? Wenn Sie wissen wollen, was einem Fahrzeugkäufer wirklich wichtig ist, schauen Sie, was sich Anbieter und Interessenten in Gebrauchtwagenangeboten kommunizieren. Was wichtig ist, kann man an einer Hand abzählen: Die „Dreifaltigkeit“ Leder-Klima-Wurzelholz gilt dabei nicht mehr so

AKROMID® Lite und XtraLite – die Polyamide mit geringerer Dichte

10%
Dichtevorteil

AKROMID® Lite und AKROMID® XtraLite schließen die Lücke zwischen Polypropylen und Polyamid.

- Geringere Dichte
- Bessere Oberflächenqualität
- Bessere mechanische Eigenschaften
- Höhere Wärmeformbeständigkeit

Mehr Infos:



AKRO-PLASTIC
Think Polyamide

AKRO-PLASTIC GmbH

Ein Unternehmen der Feddersen-Gruppe

Industriegebiet Brohltal Ost
Im Stiefelfeld 1
56651 Niederzissen
Telefon: +49(0)2636-9742-0
Telefax: +49(0)2636-9742-31
info@akro-plastic.com
www.akro-plastic.com

oft wie früher, aber so in etwa verhält es sich immer noch. Und die zweite Frage: Welche Attribute kann der Kunde überhaupt wahrnehmen? Sehr zu beachten ist die Qualitätsanmutung auf den ersten Blick. Beispielsweise bei der Gestaltung von Displays: Wir alle übertragen heute unseren hohen Anspruch an die Gestaltung und Funktionalität elektronischer Geräte auf die Bedienelemente im Fahrzeug. Da sind wir sehr sensibel geworden. Das Bild komplettieren die klassischen Attribute Haptik, Oberflächen und Farben.

Sie glauben, die Zulieferer könnten ihre Sprachlosigkeit überwinden?

Das meiste Geld wird mit Sonderausstattungen verdient. Die OEMs haben also ein vitales Interesse an Differenzierungsmerkmalen. Die technisch definierten Qualitätskriterien der Automobilhersteller decken sich nicht immer mit der emotionalen Wahrnehmung des Kunden. Man versucht, das Subjektive zu objektivieren, damit man Schnittstellen hat von einem Verantwortlichen zum nächsten. Enge technische Kriterien machen am Ende alles zwar nachvollziehbar, aber teuer.

Der Käufer nimmt von diesem Aufwand relativ wenig wahr. Der Hersteller hat die Sicht aus der Produktion, der Kunde hat die Wahrnehmungsebene. Aber genau den Kunden wollen alle erreichen. Das Procedure ist der Komplexität der arbeitsteiligen Entwicklung und Produktion und der jeweils stark begrenzten Verwaltungsebene geschuldet.

Was empfehlen Sie Entwicklern und Kunststoffverarbeitern?

Am Ende geht es immer um den Kunden. Das Beste, was passieren kann, ist, dass der Kunde die neue Oberfläche, den neuen Stoff, die neue Farbe oder eben das neue Material beim OEM verlangt. Das Problem ist nur der lange Weg durch die Wertschöpfungskette. Umgekehrt gilt natürlich: Kunststoffverarbeiter, die Bauteile mit Alleinstellungsmerkmalen haben, sollten mit deren Vorteilen möglichst auch den Verbraucher erreichen.

Man wird nicht jedes einzelne Produkt mit einem Begriff versehen können ...

Ideal ist ein Begriff, den Kunden und Verbrauchern bereits kennen und hinter dem sie per Konsens etwas Hochwertiges vermuten. Den trägt man in die Wertschöpfungskette hinein. Besteht die Option nicht, muss man für das konkrete Produkt einen Begriff erfinden, einerseits die eigenen Produkte labeln und dann in den folgenden Stufen der Wertschöpfungskette durchziehen – und gleichzeitig das Label auch beim Endkunden bekannt machen. Für ein Unternehmen ist das natürlich eine strategische Frage.

Sie glauben, das kann funktionieren?

Es gibt Beispiele aus anderen Produktbereichen, wo die Strategie erfolgreich war. Ich erinnere an die Marke „Pink Lady“ für die Apfelsorte „Cripps Pink“. Auf jedem dieser Äpfel war der Name aufgeklebt. Irgend-

wann erkannten die Kunden die Marke und verlangten sie. Sie kennen auch Aufnäher von 3M auf Textilien. Das heißt: Erst labeln, konsequent wiederholen und alle Aktivitäten kommunikativ begleiten. So könnte man in der gesamten Vermarktungskette Erfolg haben – nach dem Motto: Ich promote mein Label, und irgendwann fragt der Kunde vielleicht danach.

Auch nach Materialien oder Funktionen im Auto?

Ja, denken Sie an Alcantara. Ein beim Verbraucher relativ hoch bewertetes Produkt, das verhältnismäßig günstig herzustellen ist. Bei diesem Stoff für Sitze und Bezüge hat es geklappt. Die Herangehensweise wäre: Eine Vermarktungsagentur suchen und unter Duldung der OEMs einen „Testballon“ starten. Das müsste man mal kalkulieren.

Kunststoffverarbeiter allein dürften Probleme haben, eigene Standards zu setzen.

Gibt es da nicht Verbände?

Das klingt nach einem richtig „dicken Brett“.

Es kann aber klappen, wenn man eine gewisse Sicherheit hat, dass das Produkt oder die Lösung wirkliche Vorteile für den Verbraucher haben, die auch vermittelbar sind. ■

Das Gespräch führte K-PROFI-Chefredakteur Markus Lüling.



Foto: Jochen Knoblich

Im Profil: Lutz Fügner

Prof. Lutz Fügner absolvierte ein Grundstudium in Maschinenbau an der TU Dresden und studierte anschließend Industrial Design an der Hochschule für Kunst und Design Burg Giebichenstein in Halle an der Saale.

Seit 1997 ist er Senior Partner und Mitinhaber des Fahrzeug-Designbüros „studioFT“ in Berlin, seit 2000 als Akademischer

Direktor der School of Design an der Hochschule Pforzheim verantwortlich für den BA-Studiengang „Transportation Design“. Neben seiner Professur schreibt Fügner u.a. in der Tageszeitung „Die Welt“, ist Juror im Red Dot Award und ein gefragter Gutachter und Referent. Absolventen seines Studienganges sind bei allen führenden Automobilmarken tätig.

Neue Werkstoffe und Applikationen



Werkstoff für Strukturbauteile

Epic Polymers bietet mit Strator TA 10-X6 LW eine neue langfaserverstärkte PPA-Einstellung zum Ersatz metallischer Strukturbauteile durch Kunststofflösungen. Das Material weist im Vergleich zu kurzfaserverstärkten Werkstoffen höhere Steifigkeit und Festigkeit auf. Zudem ist die Bruchdehnung und Schlagzähigkeit höher. Bedingt durch die hohe Glasübergangstemperatur fällt die Steifigkeit des Werkstoffs bis 120 °C kaum ab. www.epicpolymers.com



PA 1010 mit FDA-Zulassung

Evonik hat die Food Contact Substance Notification (FCN) für die Polyamid-Familie PA1010 erhalten. Vestamid Terra DS16 natural, das ganz oder teilweise auf der Rizinuspflanze basiert, kann somit als Basispolymer für die Herstellung von Produkten mit Lebensmittelkontakt eingesetzt werden. Die Zulassung gilt für alle Arten von Lebensmitteln: für Einmal-Anwendungen sowohl bei sehr niedrigen als auch sehr hohen Umgebungstemperaturen, für Mehrfach-Anwendungen bis 100 °C. www.evonik.de



PC für LED-Leuchten-Verglasung

Das Polycarbonat-basierte Alcom LDM (Light Diffusion matt) von Albis findet als Verglasungsmaterial in der LED-Leuchten-

Produktlinie R. Carbonat Alcom LED von Röber Kunststoffe Anwendung. Das extrudierte gefrostete Polycarbonat mit satiniertes Oberfläche sorgt mit seinen speziellen Lichtdiffusionseigenschaften für eine maximale und gleichmäßige opale Lichtdurchlässigkeit bei gleichzeitiger Vermeidung von Hotspots.

www.albis.com, www.roeber-kunststoffe.de



Schutzbrille mit Samttouch

Die Schutzbrille Astrospec von Uvex erscheint in neuem Design. Die Nachfolgerin verbindet die ursprüngliche Linie mit weiteren Funktionen einer modernen Schutzbrille: Bügel aus dem thermoplastischen Elastomer Copec von Kraiburg TPE sorgen für einen festen Sitz ohne Druckstellen sowie ein samtig weiches Trage- und Griffgefühl. Copec wird im 2K-Spritzgießen mit Polycarbonat, aus dem die Panoramascheibe besteht, verarbeitet. www.kraiburg-tpe.com



PE für leichte Behälter

Ultrapolymers hat sein Portfolio an hochreinen Purell-Polyolefinen von Lyondell Basell für Anwendungen in der Medizintechnik und Pharmaindustrie um das neue Purell ACP 5531 B erweitert. Mit einem MFR von 9,5 g/10 min (190 °C/21,6 kg) eignet sich das PE-HD für das Extrusionsblasformen größerer Behälter mit geringer Wanddicke und niedrigem Eigengewicht. Die hohe Steifigkeit von 1.250 MPa gibt diesen Produkten die notwendige Formstabilität auch im befüllten Zustand.

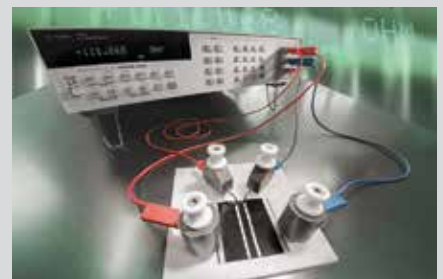
www.ultrapolymers.com



Flammgeschützte PC-Blends

Bayer Material Science hat das Einsatz- und Leistungspotenzial von flammgeschützten PC/ABS-Blends mit der neuen Produktgeneration Bayblend FR4000 erweitert. Sie basiert auf einem speziellen Flammschutzpaket mit umweltverträglicher Technologie. Die neue Produktreihe zeigt eine hohe Resistenz gegen einen Abbau durch Hydrolyse, Chemikalien wie Fettsäuren und Kohlenwasserstoffe sowie UV-Licht.

www.materialscience.bayer.com



Gegen Staub und Funkenflug

Die BASF hat ihr PBT-Portfolio um das erste karbonfaserverstärkte Ultradur ergänzt. Die Spezialität Ultradur B4300 C3 LS zeichnet sich durch geringe elektrostatische Aufladung bei gleichzeitig guter Leitfähigkeit aus. Sie ist deshalb für Bauteile in sensiblen Bereichen der Mess- und Regeltechnik von Maschinen und in der Automobilelektronik geeignet. www.basf.de

Folie für sichere Smart-Cards

Hersteller von Smart-Cards, Reisepässen und elektronischen ID-Karten können mit einer speziellen UV-Lasertechnologie und der neuen Polycarbonat-Folie Lexan SD von Sabic neue Sicherheitsmerkmale integrieren. Die Folie erlaubt, in der Personalisierungsphase ein weißes, tastbares Geisterbild auf Karten und Ausweisen anzubringen. Diese Bilder fluoreszieren unter UV-Licht und verleihen den Herstellern eine höhere Gestaltungsfreiheit.

www.sabic-ip.com

Die ausführlichen Beiträge lesen Sie auf unserer Technologie-Plattform K-AKTUELL im Internet: www.k-aktuell.de/news

Blitzsaubere Prozesse für 100 % Qualität

Wie Brose die Qualität seiner 2K-Teile steigert und Ausschuss automatisch separiert

Die Brose Gruppe prüft komplex zu füllende Schienengleiter für ihre Fensterheber aus Polyamid (PA) und Thermoplastischem Polyurethan (TPU) mit bis zu acht Kamas. Dank einer neuartigen Methode hat der internationale Automobilzulieferer jetzt noch mehr Sicherheit, um 100 % Qualität zu liefern: Sie stabilisiert den Prozess, prüft die Qualität und kann sogar die optische Kontrolle ersetzen.

Text: Dipl.-Ing. Markus Lüling, Chefredakteur K-PROFI

Als Weltmarktführer, unter anderem für Fensterheber, stellt der Automobilzulieferer Brose in Coburg ausgewählte Systemkomponenten in zwei- und dreistelliger Millionenzahl her, darunter jährlich ca. 40 Millionen Schienengleiter in Hart-Weich-Technik. Die Grundkonstruktion ist immer gleich, nur die Befestigungen werden marken- und modellspezifisch adaptiert. Für Kunden wie Audi, Mercedes und BMW fertigt Brose seine Schienengleiter für Fensterheber als „Dauerläufer“-Produkte an einer Spritzgießmaschine mit 4+4 Kavitäten zum Beispiel bis zu 8 Millionen Teile pro Maschine und Jahr.

„Unser Kunde ist Brose inhouse“, erklärt Uwe Truschies, Leiter der Vorfertigung Kunststoff, „Wir beliefern von Coburg aus 21 Montagewerken weltweit.“ Alle Standardteile werden im Dreischicht-Betrieb gefertigt. „Von regelmäßigen Wartungen abgesehen, wechseln wir bei einzelnen Ausführungen die Schieber, um verschiedene Varianten der Scheibendicken darzustellen“, erklärt Truschies.

Die Spritzgießmaschinen sind holmlose Engel victory. Hartkomponente der Schienengleiter ist ein Polyamid, die Weichkomponente ein extra für Brose spezifiziertes TPU Elastollan. Das PA gelangt aus dem Hauptaggregat in die vier unteren Kavitäten der 4+4-fach-Werkzeuge, das TPU zum Überspritzen aus dem Nebenaggregat in die vier oberen. Drehteller oder Indexplatten setzen die Vorspritzlinge in die zweite Spritzstation um.

Das komplexeste Werkzeug ist ein Schienengleiter für BMW mit innenliegender Indexplatte in 2+2-fach-Ausführung. Die komplexen Fließwege sind nur mit einer Kaskadensteuerung zu füllen. Die Temperaturempfindlichkeit des TPU und viele weitere Einflussgrö-



Uwe Truschies, Leiter der Vorfertigung Kunststoff, in der Produktion bei Brose in Coburg

ßen erschweren die prozesssichere Füllung der gesamten Kavität, vor allem am Ende der Fließwege. Um die Füllung und Ausformung kritischer Bereiche mit Weichkomponente möglichst vollständig zu prüfen, hat Brose sechs Kameras installiert. Den ersten Prüfpunkt fährt noch der Entnahmeroboter an, die folgenden sieben ein Sechs-Achs-Roboter in der Nebenzeit der Maschine.

Den hohen Aufwand zur Einstellung und Nachregelung der Prozess-temperaturen identifizierte Brose als Defizit. „Früher mussten wir die Temperaturen an der Maschine jeden Tag nachregeln. Bei unterschiedlich langen Fließwegen zu drei Anspritzpunkten an vier Kavitäten beeinflussten sich die Temperaturen auch noch gegenseitig“, erinnert sich Prozessoptimierer Frank Sauerteig.

Aus diesem Grund entschied sich Brose zur Ausstattung eines ersten Werkzeugs mit Drucksensoren von Kistler, um die Füllverhältnisse in den Kavitäten zu erfassen. In jedem Formnest platzierten die Werkzeugbauer einen Sensor für die Hartkomponente und drei entlang des Fließwegs der Weichkomponente, an einem typischen 2+2-fach-Werkzeug also insgesamt 16 Sensoren. Die Sensorsignale, die Aufschluss über den Druckverlauf in der Füll- und Nachdruckzeit geben, führen zum Prozessüberwachungssystem CoMo Injection von Kistler mit der Heißkanalbalancierung MultiFlow.

Letztere erfasst die Unterschiede bei der Füllung der vier Kavitäten mit TPU. Zur Angleichung der Füllverhältnisse passt sie die Temperaturen der einzelnen Heißkanaldüsen nach oben oder unten an. „Anfangs war die Balancierung der Weichkomponente noch etwas grob, inzwischen haben wir gemeinsam mit Teams der Firma Kistler die Temperatur feiner abgestuft und das System auf den Werkstoff optimiert. Die Regelung funktioniert jetzt ausgezeichnet“, berichtet Frank Sauerteig.

Der Automobilzulieferer nutzt das Überwachungssystem mittlerweile nicht mehr nur zur Balancierung des TPU-Heißkanals, sondern auch zur Beurteilung des Prozesses und damit zur Entscheidung, ob ein gerade entstehendes Formteil qualitativ gut ist. Optimale Druckverläufe wurden aus der Fertigung von Formteilen entnommen, die keine Beanstandungen aufwiesen und auch von der automatischen Bildauswertung für gut befunden wurden. Werden Mindestwerte nicht erreicht oder Höchstwerte überschritten, gibt das Überwachungssystem dem Roboter die Nachricht, das konkrete Teil bei der Ablage zu separieren. „Das Kistler-System ermöglicht es, bedenkliche Teile sofort auszusortieren. Selbst wenn wir nur mit Balancierung und ohne Qualitätsüberwachung fahren, reduziert es schon den Ausschuss“, erklärt Frank Sauerteig.

Brose hat mit Einsatz der druckbasierten Heißkanalbalancierung und Prozessüberwachung seine Ausschussrate erheblich gesenkt. Mit der Balancierung müssen Temperaturen nicht mehr nachgestellt werden – auch nicht bei Werkzeugwechseln, bei denen sich die Fließwege etwas ändern.

Neben der automatischen Balancierung des Heißkanals und der laufenden Überwachung nutzt der Mechatronik-Spezialist auch die automatische, innendruckabhängige Umschaltung von Einspritzdruck auf Nachdruck. Prozessoptimierer Sauerteig erklärt: „Sobald die erste Kavität am Füllgrad ist, wird umgeschaltet.“ Das Umschalt-signal erhält die Maschine vom Überwachungssystem. Neben der Fehlerquote habe sich so auch die Verarbeitungsqualität verbessert.



Schienengleiter für Fensterheber aus einer Polyamid-Hartkomponente und einer TPU-Weichkomponente

Selbst wenn es in einer Kavität Füllverzögerungen gibt, werden die anderen Kavitäten nicht überspritzt. Das schon das Werkzeug, weil beim Umschalten keine Druckspitzen entstehen und es dadurch nie überladen wird. Auch bei der Beschleunigung des Produktionsanlaufs hilft die Innendrucktechnik.

„Wir denken darüber nach, auch bei anderen komplexen Projekten von Anfang an mit Sensorik zu arbeiten“, erklärt Truschies angesichts der stetig steigenden Ansprüche an die Qualität und setzt fort: „Die Drucküberwachung ist ein wichtiger Baustein, wachsende Qualitätsansprüche zu erfüllen. Wir können quasi ins Werkzeug hineinschauen und sehen, was in der Kavität passiert. So haben wir die Chance, Fehlern gezielt entgegenzuwirken“, berichtet der Leiter der Kunststoffvorfertigung und blickt in die Zukunft: „Wir kaufen noch in diesem Jahr eine Maschine für Getriebegehäuse mit eingelegten Pins. Bei diesen Gehäusen ist die Maßhaltigkeit besonders wichtig, weil Maßabweichungen zu Geräuscentwicklung führen könnten. Bei den knallengen Toleranzen brauchen wir einen blitzsauberen Prozess, weshalb auch hier kein Weg an der Sensorik vorbei geht.“

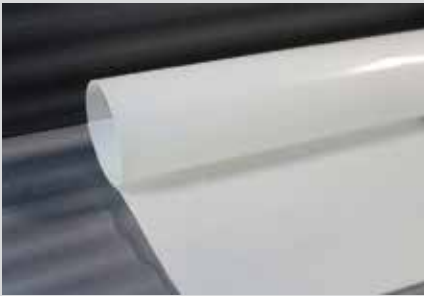
Im Profil: Die Brose Gruppe

Brose ist Partner der internationalen Automobilindustrie und beliefert rund 80 Automobilmarken sowie über 30 Zulieferer mit mechatronischen Systemen für Fahrzeugtüren und -sitze sowie mit Elektromotoren. Rund 23.000 Mitarbeiter sind an 57 Standorten in 23 Ländern für das Familienunternehmen tätig, das aktuell ein Geschäftsvolumen von 5 Mrd. Euro erreicht. Brose gehört zu den Top 40 der weltweiten Automobilzulieferer und ist in der Branche das fünftgrößte Unternehmen in Familienbesitz.

Jedes dritte Neufahrzeug weltweit ist mit mindestens einem Produkt von Brose ausgestattet. Aktuell ist der Mechatronik-Spezialist weltweit Marktführer bei Fensterhebern, Türsystemen, Schlossmodulen, Motoren für elektrische Bremssysteme (EBS), Getriebeaktuatoren, Heiz- und Klimagebläsen sowie Kühlerlüftermodulen. Bei elektrischen Sitzverstellungen ist Brose die Nummer eins in Europa und will hier mittelfristig Weltmarktführer werden.

www.brose.com

Neue Werkstoffe und Applikationen



Polyketon für Spezialfolien

Akro-Plastic fertigt Compounds aus aliphatischem Polyketon, die eine hohe Hydrolysebeständigkeit aufweisen. Hohe Barriereigenschaften gegen Kraftstoff und Sauerstoff sowie niedriges Verschleißverhalten bei gleichartiger Paarung und ein hohes Rückstellvermögen kennzeichnen die Produkte. Daher setzt der österreichische Folienhersteller Lite diesen Werkstoff für Spezialfolien ein. www.akro-plastic.com



Composite im BMW i8

Der Hochleistungsverbundwerkstoff TepeX der Lanxess-Tochtergesellschaft Bond-Laminates wird für die Teilabdeckung des Nachschalldämpfers vom BMW i8 eingesetzt. Diese wird im DLFT-Verfahren (Direct Long Fiber Thermoplastic) aus einer Polypropylen-Pressmasse hergestellt, die mit Langglasfaser-Rovings verstärkt ist. Als Decklage findet dabei ein Einleger aus TepeX Dynalite 104-RG601 Verwendung. www.lanxess.de



Hydrolysestabiles PA

Ems-Chemie bietet neue hydrolyse stabile Polyamide aus der Reihe Grivory HT an. Er-

hältlich sind Produkte mit 40 und 50 % GF-Verstärkung für Anwendungen im Automobilbau sowie mit direktem Trinkwasser- und Lebensmittelkontakt. Sie sind eine Weiterentwicklung der Typen Grivory HT1V FWA und Grivory HTV-HY und ermöglichen Anwendungen in Heißwasser oder Dampf sowie Wasser-Glykolgemisch mit höheren Betriebstemperaturen bzw. längeren Lebensstandzeiten. www.emsgrivory.com



PCT für LED-TV-Anwendungen

Solvay Specialty Polymers hat eine verbesserte Version seines Hochleistungspolymers Lavanta HPP zur Fertigung von Leuchtdioden (LED) für Fernsehgeräte und hinterleuchtete Anwendungen vorgestellt. In der zweiten Generation bietet das Material Lavanta 5115 WH 224 eine leichtere Verarbeitbarkeit unter Beibehalt hoher Wärme- und Lichtstabilität. Das Material, ein mit 15 % glasfaserverstärktes Polycyclohexylenterephthalat (PCT), wurde speziell für LED-Elektronik zur Oberflächenmontage (SMT) entwickelt. www.SolvaySpecialtyPolymers.com

Polyimid für den Motorraum

Ein Hersteller von Kfz-Turboladersystemen verwendet Buchsen aus dem Polyimid Vespel von DuPont zur Führung der Schubstangen von Wastegate-Aktuatoren. Der Hersteller wählte diese Lösung, weil die Buchsen ihre niedrige Reibung, ihre Steifigkeit und Dimensionsstabilität auch bei langzeitiger Einwirkung hoher Temperaturen und aggressiver Abgase behalten und so die präzise Funktion solcher Regelsysteme über die gesamte Kfz-Lebensdauer unterstützen. www.dupont.com

Biokunststoff wird dicht

Forscher des Fraunhofer ISC entwickeln ein kompostierbares, bioabbaubares funktionelles Material, um Biokunststoffe zu beschichten. Die Funktionsschichten bioOrmercer können wie ein Lack auf biologisch abbaubare Folien aufgetragen werden und bilden so eine funktionelle Barriere. Sie hält Sauerstoff, Wasserdampf, Aromen oder

chemische Substanzen vom Inhalt fern oder lässt sie umgekehrt nicht entweichen.

www.dibbiopack.eu, www.isc.fraunhofer.de



Lebensmittel länger haltbar

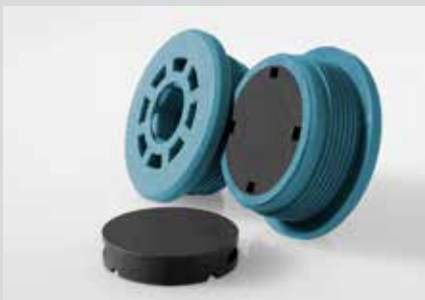
Unter der Marke „inert barrier technology“ (ibt) führt Greiner Packaging am Standort Diepoldsau eine neue Verpackungstechnologie ein, die die Qualität hochwertiger Lebensmittel dank funktioneller Barrierschicht deutlich länger bewahrt. Die von Cavonic entwickelte 3D-Barrierebeschichtung in Form einer Siliziumoxid-Schicht ist chemisch inert und sorgt für stark reduzierte Sauerstoff- und Wasserdampfdurchlässigkeit. www.cavonic.com, www.greiner-gpi.com



PVC mit Struktur

Neue PVC-Compounds von Teknor Apex für Karosserie-Formteile und -Zierleisten ermöglichen eine direkte Extrusion glatter, strukturierter Oberflächen, die auch nach langer Bewitterung frei von Flecken bleiben. Die in die Extrusionscompounds 1545-D40 ST eingebaute Selbststrukturierungsfunktion macht nachgelagerte Strukturierungsschritte wie z. B. Beschichten oder Prägen unnötig. www.teknorapex.com

Service



Spritzgegossene Magnete

Umfangreiche Erfahrung und Hintergrundwissen bietet Bahsys als Entwicklungspartner für Magnetprojekte. Zum Service gehören u. a. FEM-gestützte Magnetfeldberechnungen zur Auslegung spritzgegossener Magneten, die Auslegung des Spritzgießwerkzeugs nach magnet- und fertigungstechnischen Gesichtspunkten, Prototypen nach dem Protosys-Rapid-Tooling-Konzept sowie Vor- oder Kleinserien, inklusive der notwendigen Magnetisierungs- und Prüftechnik. www.bahsys.de



Prüftechnik für Autoindustrie

Solvay Engineering Plastics unterstützt den Automobilzulieferer Mahle bei der Entwicklung von Ölfiltermodulen mit Bauteilen aus Technyl-Polyamiden. Alle verschiedenen Module wurden nach den Vorgaben großer Automobilhersteller rigorosen Tests unterzogen, wie die Langzeitalterungsprüfung im Glykolkreislauf. Darüber hinaus bietet Solvay Schwingprüfungen auf einem speziellen Shaker, dynamische Zugprüfungen und Heißluft-Druckpulsations-Prüfungen. www.technyl.com

Mehr Service durch Modernisierung

Der Compoundeur Polycomp hat im Laufe des Jahres 2014 zahlreiche Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt. Im Laborbereich kamen eine moderne Zug-

prüfmaschine sowie ein neues Schlagpendel zur Durchführung von Schlag-Biege-Versuchen hinzu. Die neue Spritzgießanlage mit einer deutlich höheren Schließkraft von 500 kN ermöglicht es jetzt, ein breiteres Spektrum an Kunststoffen in Form zu bringen, um anschließend die vorgegebenen Prüfungen durchlaufen zu können. www.polycomp.de



Geschweißte Fluorkunststoffteile

Genormte Prüfungen für Standardthermoplaste ermöglichen bei vielen Fluorkunststoffen keine zufriedenstellenden Analysen der Schweißverbindungen ohne entsprechende Anpassung der Prüfbedingungen. Das SKZ untersucht daher in einem Projekt die Prüfmöglichkeiten geschweißter Fluorkunststoffbauteile. Ziele sind die Ermittlung relevanter Messgrößen für eine aussagekräftige Prüfung und darauf aufbauend die Entwicklung spezieller Prüfmethoden. www.skz.de

Webbasierter 3D-Konfigurator

Creabis hat einen flexiblen 3D-Konfigurator zur Integration in Webseiten entwickelt, mit dem Unternehmen ihren Kunden individualisierte Produkte anbieten können. Damit lassen sich über einfache Merkmallisten Größe und Ausführung eines Bauteils selbst konfigurieren – und das ohne CAD-Erfahrung direkt im Web-Browser. Ein Projekt wurde mit OKW Gehäusesysteme unter der Webadresse www.concept-case.com realisiert. www.creabis.de

Toleranzberechnung online

Hilfe für Konstrukteure bietet der Elastomerverarbeiter Kremer mit einem Online-Tool zur Toleranzberechnung für Formteile aus Gummi. Die Toleranzen nach DIN 3302-1 sind oft wenig oder nicht bekannt. Daraus resultiert ein erhöhter Prüfaufwand. Für welches Maß gilt welche Tabelle? Handelt es sich um ein formgebundenes oder um ein formschlussgebundenes Maß? Diese Fragen werden nun konkret mit wenigen Mausklicks beantwortet. www.kremer-reiff.de



App für Formenbauer

Hasco hat kürzlich eine App vorgestellt, mit der aktuelle Informationen, nützliche Funktionen sowie eine Suche für den Formenbau jederzeit und überall mit wenigen Klicks abrufbar sind. Wichtige Funktionen sind Werkstoffauswahl, Umwertung von Härtewerten, DIN/ISO-Toleranzen für Wellen und Bohrungen sowie ein Tool zur Auslegung und Dimensionierung von Verriegelungszyklindern. Diese Kernfunktionen sind auch ohne Internetverbindung nutzbar. www.hasco.com



Werkzeugaufbau online

Seit November hat Strack Norma die kundenspezifische Auslegung der Formen- und Säulengestelle in seinen Webshop integriert. In nur wenigen Schritten können Kunden eine große Anzahl von Führungselementen und Platten kombinieren, um sich für den geforderten Anwendungsfall ein Säulengestell oder einen bedarfsgerechten Formenaufbau zusammenzustellen. Auch das Kreieren von Sonderaufbauten ist mit wenigen Mausklicks möglich. www.strack.de

Die ausführlichen Beiträge lesen Sie auf unserer Technologie-Plattform K-AKTUELL im Internet: www.k-aktuell.de/news

Bezugsquellen-/Lieferantenverzeichnis

Das A bis Z der Kunststoff- und Kautschukbranche

Analytikdienstleistungen



Currenta GmbH & Co. OHG
51369 Leverkusen
Tel.: +49 214 30 33777
analytik@currenta.de
www.analytik.currenta.de

Anwendungstechnik

Dipl.-Ing. FH Friedhelm Begemann
Ingenieurbüro für Anwendungstechnik
Kunststoffspritzguss
Postfach 1149, D-32585 Vlotho
Mobil: +49 175 7248137, fb@fbegemann.de
www.spritzgussexperte.de

Aus- und Weiterbildung



Ihr Partner für
Technische Weiterbildung
seit 1984

**Deutsches IndustrieForum
für Technologie**
Postfach 10 02 15, D-47879 Kempen
Tel.: +49 21 52/10 15 oder 10 16
Fax: +49 21 52/51 82 21
info@dif.de, www.dif.de



Seminare und Tagungen für Profis
Tel.: +49 931 4104-163, Fax: -277
weiterbildungszentrum@skz.de
www.skz.de

Blasfolienanlagen



**HOSOKAWA
ALPINE**

HOSOKAWA ALPINE Aktiengesellschaft
86199 Augsburg
Tel.: +49 821 5906-0
plastics@alpine.hosokawa.com
www.hosokawa-alpine.com

Compounds



**PTS Plastic-Technologie-Service,
Marketing und Vertriebs GmbH**
Hautschenmühle 3
D-91587 Adelshofen/Tauberzell
Tel.: +49 9865 821, Fax: +49 9865 720
info@pts-marketing.de
www.pts-marketing.de

Dichtungstechnik

Sonderhoff Chemicals GmbH
Richard-Byrd-Str. 26, 50829 Köln
Tel.: +49 221 95685 285
info@sonderhoff.com
www.sonderhoff.com

Drehdurchführungen



**HAAG + ZEISSLER
MASCHINENELEMENTE GMBH**

**Drehdurchführungen,
Rohrdrehgelenke**
Am Steinheimer Tor 18, D-63450 Hanau
Tel.: +49 6181-92387-0, Fax: -20
info@haag-zeissler.de
www.haag-zeissler.de

Düsen



herzog systems ag
Feldhofstrasse 65, CH-9230 Flawil
Tel.: +41 71 394 19 69, Fax: +41 71 394 19 60
Skype: herzogsystemsag
info@herzog-ag.com, www.herzog-ag.com

Extruderzuführsysteme



Tel.: +49 2597 93997 0
info@kreyenborg-pt.de
www.kreyenborg-pt.de

Extrusionstechnik

battenfeld-cincinnati Germany GmbH
Königstraße 53, 32547 Bad Oeynhausen
Tel.: +49 5731 242-0, Fax: +49 5731 27124
info@battenfeld-cincinnati.com
www.battenfeld-cincinnati.com

LEISTRITZ EXTRUSIONSTECHNIK GMBH
Markgrafenstr. 29-39, 90459 Nürnberg
Tel.: +49 911 43 06 240
Fax: +49 911 43 06 400
extruder@leistriz.com
www.leistriz.com

Feuchtemessgeräte



Brabender Messtechnik® GmbH & Co. KG
Tel.: +49 203 99819-0
sales@brabender-mt.de
AQUATRAC®-3E

Gebrauchtmaschinen



**MASCHINENHANDEL
BOROWSKI
GMBH**
GEBRAUCHT. GEPRÜFT. GUT.
An- und Verkauf von gebrauchten Spritzgießmaschinen und Peripheriegeräten
Schneiderstr. 10, 40764 Langenfeld
Tel.: +49 2173 8950790
info@mhborowski.de
www.mhborowski.de



HPM Hemscheidt Service GmbH
Service, Ersatzteilversorgung, Retrofitting
Servicevertretung der BMB Spa
Siemens Solution Partner Motion Control
Werkstraße 226, 19061 Schwerin
Tel.: +49 385 6420-110, Fax: -100
info@hpm-hemscheidt-service.de



NORTEC MASCHINENTECHNIK GMBH
Ihr Spezialist für gebrauchte ENGEL
Spritzgießmaschinen und Roboter
Gottlieb-Daimler-Strasse 5
D-29614 Soltau
Tel.: +49 5191 96 97 8-0
sales@nortec.biz, www.nortec.biz

Granulatoren und Trockner

**Gala Kunststoff- und Kautschuk-
maschinen GmbH**
Bruchweg 28-30, 46509 Xanten
Tel.: +49 2801 980 0, Fax: +49 2801 980 10
www.gala-europe.de

Heißkanalregeltechnik



Gammaflux Europe GmbH
Bahnstraße 9a
65205 Wiesbaden
Tel.: +49 611 97343 0
Fax: +49 611 97343 25
info@gammaflux.de, www.gammaflux.de

Heißkanaltechnologie



HASCO Hasenclever GmbH + Co KG
Römerweg 4, D-58513 Lüdenscheid
Tel.: +49 2351 957-0
Fax: +49 2351 957-237
info@hasco.com, www.hasco.com

Hochfrequenz- Schweißmaschinen



Heinz Schirmacher GmbH
Otto-Hahn-Straße 7
D-22946 Trittau
Tel.: +49 04154/86 16-0
info@schirmacher-hf.de
www.schirmacher-hf.de

Hochleistungskunststoffe



**MINGER
KUNSTSTOFFTECHNIK AG**
CH-9050 Appenzell
info@ming.ch, www.minger.ch
Tel. +41 (0)71 788 01 20
PEEK - PVDF - ECTFE - PPA - PA12 - PA11

Industriebau

vollack

Zukunftsfähige Gebäude
für die Kunststoffindustrie

Vollack GmbH & Co. KG
Max-Planck-Str. 1, 50389 Wesseling
Tel.: +49 2236 9436574
asievers@vollack.de, www.vollack.de

Infrarotschweißen



www.cemas-germany.com



www.frimo.com
Tel.: +49 40 5470967 0

Infrarottrockner



Tel.: +49 2597 93997 0
info@kreyenborg-pt.de
www.kreyenborg-pt.de

Inspektions- und Sortiertechnologie



Bruchweide 2, 28307 Bremen
sales@sikora.net, www.sikora.net
PURITY SCANNER

Kälteanlagen



**INDUSTRIEKÄLTEANLAGEN
TIEFTEMPERATURTECHNIK
STEUERUNGSTECHNIK**

L&R Kältetechnik GmbH & Co. KG
Hachener Str. 90a, 59846 Sundern-Hachen
Tel.: +49 2935 96614-0, Fax: DW -50
www.lr-kaelte.de, info@lr-kaelte.de



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

Korrosionsschutz



Release Innovation™
Chem-Trend (Deutschland) GmbH
Ganghoferstraße 47
D-82216 Maisach Gernlinden
Tel.: +49 8142 417 0, Fax: +49 8142 15884
maisach@chemtrend.de
www.chemtrend.com
www.lusin-solutions.com

Kunststofferkennung



GUT GmbH
Birkenwaldstr. 90, 70191 Stuttgart
Tel.: +49 711 2573979, Fax: +49 711 2573934
info@gut-stuttgart.de
www.gut-stuttgart.de

Kupplungssysteme



RTC Couplings GmbH
Jahnstr. 86, 73037 Göppingen
Tel.: +49 7161 98796-50
Fax: +49 7161 98796-79
E-Mail: mail@rtc-couplings.com
www.rtc-couplings.com

Laser für die Innengravur



Vitro Laser Solutions UG
Gewerbepark Meissen 14
32423 Minden/Germany
Tel.: +49 571 387 33 0
Fax: +49 571 387 33 44
info@vitro.de, www.vitro.de

Masterbatches

FBW GmbH
Forstweg 27, 52382 Niederzier
Tel.: +49 2428 81984550
kontakt@fbwgmbh.de
www.fbwgmbh.de

FRAKU Kunststoffe GmbH
Masterbatch & Compound
D-90587 Obermichelbach
Tel.: +49 911 752901
info@fraku.de
www.fraku.de



PolyOne Color & Additives Belgium
5330 Assesse, Belgium
Tel.: +32 83 660 211
Accueil.Assesse@polyone.com
www.polyone.com

Messtechnik für Walzenparallelität



PRÜFTECHNIK Alignment Systems GmbH
Freisinger Str. 34
85737 Ismaning
Tel.: +49 89 99616-0
Fax: +49 89 99616-100
info@pruftechnik.com
www.paralign.info

Mess- und Regeltechnik



Bruchweide 2, 28307 Bremen
sales@sikora.net, www.sikora.net

Normalien



HASCO Hasenclever GmbH + Co KG
Römerweg 4, D-58513 Lüdenscheid
Tel.: +49 2351 957-0
Fax: +49 2351 957-237
info@hasco.com, www.hasco.com



Meusburger Georg GmbH & Co KG
Kesselstr. 42, A-6960 Wolfurt
Tel.: +43 5574 6706 0, Fax: +43 5574 6706 11
verkauf@meusburger.com
www.meusburger.com

Polyamide



**PTS Plastic-Technologie-Service,
Marketing und Vertriebs GmbH**
Hautschenmühle 3
D-91587 Adelshofen/Tauberzell
Tel.: +49 9865 821, Fax: +49 9865 720
info@pts-marketing.de
www.pts-marketing.de

Polybutylenterephthalat



**PTS Plastic-Technologie-Service,
Marketing und Vertriebs GmbH**
Hautschenmühle 3
D-91587 Adelshofen/Tauberzell
Tel.: +49 9865 821, Fax: +49 9865 720
info@pts-marketing.de
www.pts-marketing.de

Polypropylen-Compound



**PTS Plastic-Technologie-Service,
Marketing und Vertriebs GmbH**
Hautschenmühle 3
D-91587 Adelshofen/Tauberzell
Tel.: +49 9865 821, Fax: +49 9865 720
info@pts-marketing.de
www.pts-marketing.de

Polyurethananlagen



CANNON Deutschland GmbH
Moselstraße 27, 63452 Hanau
Tel.: +49 6181 9003 70
www.cannon-deutschland.de



Desmastr. 3/5, 28832 Achim
Tel.: +49 4202 990 0
Fax: +49 4202 990 210
info@desma-tec.de
www.desma-tec.de



www.frimo.com
Tel.: +49 5404 886 0



Hennecke GmbH
D-53754 Sankt Augustin
Germany
Tel.: +49 2241 339-0
Fax: +49 2241 339-204
www.hennecke.com

Prüfung und Güteüberwachung



Wir prüfen Kunststoffprodukte
Tel.: +49 931 4104-142, Fax: -273
tecona@skz.de, www.skz.de

Qualitätssicherungssysteme



PRIAMUS SYSTEM TECHNOLOGIES AG
CH-8200 Schaffhausen
Tel. +41 52 632 2626
info@priamus.com
www.priamus.com

Reiniger



Release Innovation™
Chem-Trend (Deutschland) GmbH
Ganghoferstraße 47
D-82216 Maisach Gernlinden
Tel.: +49 8142 417 0, Fax: +49 8142 15884
maisach@chemtrend.de
www.chemtrend.com
www.lusin-solutions.com

Reinigungsgranulate



Release Innovation™
Chem-Trend (Deutschland) GmbH
Ganghoferstraße 47
D-82216 Maisach Gernlinden
Tel.: +49 8142 417 0, Fax: +49 8142 15884
maisach@chemtrend.de
www.chemtrend.com
www.lusin-solutions.com



Kunststofftechnik Ulrike Lapacz
D-13158 Berlin
Tel.: +49 30 48095126
info@purgex.de, www.purgex.de

Roboter-Greifsysteme



Tel.: +49 2204 96810-0
info@ags-automation.de

Schmelzpumpen



WITTE PUMPS & TECHNOLOGY GMBH
Lise-Meitner-Allee 20
25436 Tornesch
Tel.: +49 4120 706590
info@witte-pumps.de
www.witte-pumps.de

Schneidmühlen



INDIVIDUALITÄT IST UNSER STANDARD

Getecha GmbH
Am Gemeindegraben 13
63741 Aschaffenburg
Tel.: +49 6021 8400 0
info@getecha.de, www.getecha.de



Hellweg Maschinenbau GmbH & Co. KG
Vennstrasse 10, 52159 Roetgen
Tel.: +49 2471 4254
info@hellweg-maschinenbau.de
www.hellweg-maschinen.de

Spezialsilos



Tel.: +49 2597 93997 0
info@kreyenborg-pt.de
www.kreyenborg-pt.de

Spritzgießmaschinen



Mikrospritzgießen mit der formicaPlast®
Desmastr. 3/5, 28832 Achim
Tel.: +49 4202 990 0
Fax: +49 4202 990 210
info@desma-tec.de
www.desma-tec.de



Sumitomo (SHI) Demag
Plastics Machinery GmbH
90571 Schwaig
Tel.: +49 911 50 61 0
info@dpg.com
www.sumitomo-shi-demag.eu

Strahlenvernetzung



IDEEN PLUS ENERGIE

BGS Beta-Gamma-Service GmbH & Co. KG
Fritz-Kotz-Str. 16, 51674 Wiehl
John-Deere-Str. 3, 76646 Bruchsal
Industriestr. 9, 93342 Saal a. d. Donau
Tel.: +49 2261 78990
info@bgs.eu, www.bgs.eu



PTS Plastic-Technologie-Service, Marketing und Vertriebs GmbH
Hautschenmühle 3
D-91587 Adelshofen/Tauberzell
Tel.: +49 9865 821, Fax: +49 9865 720
info@pts-marketing.de
www.pts-marketing.de

Technische Kunststoffe



MKV GmbH Kunststoffgranulate
Siemensstraße 5, 65779 Kelkheim
Tel.: +49 6195 9900-0
kontakt@mkv-kunststoff.com
www.mkv-kunststoff.com



PolyOne Th. Bergmann GmbH
76571 Gaggenau
Tel.: +49 7225 6802 0
info.bergmann@polyone.com
www.polyone.com



PRO-plast Kunststoff GmbH
Dieselstraße 4-6, D-64347 Griesheim
Tel.: +49 6155 8405-0
Fax: +49 6155 8405-55
info@pro-plast.de, www.pro-plast.de

ROMIRA

TECHNISCHE KUNSTSTOFFE

ROMIRA GmbH
Siemensstraße 1-3, 25421 Pinneberg
Tel.: +49 4101 706-03
info@romira.de, www.romira.de
ROMILOY® - ROTEC® - LURANYL®

Technische Spritzgussteile

SCHÖN

KUNSTSTOFFVERARBEITUNG

Ernst Schön GmbH
Liebigstraße 1
91126 Schwabach
Tel.: +49 9122 9 88 80
info@ernst-schoen-gmbh.de

Temperaturfühler

Dr. Mennicken GmbH

Industrie - Elektronik

Tel.: +49 2338 91860
Fax: +49 2338 918640
www.mennicken.de

Temperatur- und Masedruckregler

Eurotherm.

by **Schneider Electric**
65549 Limburg an der Lahn
Tel.: +49 6431 298-0
eurotherm.de@schneider-electric.com
www.eurotherm.de

Temperiergeräte

Weinreich

KÜHLEN UND TEMPERIEREN

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

Thermoformmaschinen



www.frimo.com
Tel.: +49 8654 4985 0

illig

ILLIG Maschinenbau GmbH & Co. KG
74081 Heilbronn/Germany
Tel.: +49 7131 505-0
info@illig.de
www.illig.de

Thermoplaste, glasfaserverstärkt



PTS Plastic-Technologie-Service, Marketing und Vertriebs GmbH
Hautschenmühle 3
D-91587 Adelshofen/Tauberzell
Tel.: +49 9865 821, Fax: +49 9865 720
info@pts-marketing.de
www.pts-marketing.de

Thermoplastische Elastomere



ALLOD Werkstoff GmbH & Co. KG
Steinacher Str. 3, 91593 Burgbernheim
Tel.: +49 9843 98089 0
information@alod.com, www.alod.com
ALLRUNA® Werkstoffe



KRAIBURG TPE GmbH & Co. KG
Friedrich-Schmidt-Str. 2, 84478 Waldkraiburg
Tel.: +49 8638 9810 0
info@kraiburg-tpe.com
www.kraiburg-tpe.com



PTS Plastic-Technologie-Service, Marketing und Vertriebs GmbH
Hautschenmühle 3
D-91587 Adelshofen/Tauberzell
Tel.: +49 9865 821, Fax: +49 9865 720
info@pts-marketing.de
www.pts-marketing.de

Ultraschallschweißen



www.cemas-germany.com

Ultraschall-Schweißmaschinen



www.frimo.com
Tel.: +49 40 5470967 0



Herrmann Ultraschalltechnik GmbH & Co. KG
Descostr. 3-9, 76307 Karlsbad
Tel.: +49 7248 79 0, Fax: +49 7248 79 39
info@herrmannultraschall.com
www.herrmannultraschall.com



SONOTRONIC Nagel GmbH
Becker-Göring-Str. 17-25, 76307 Karlsbad
Tel.: +49 7248 9166-0, Fax: -144
info@sonotronic.de, www.sonotronic.de

Universal-Schnellmischer



Tel.: +49 2597 93997 0
info@kreyenborg-pt.de
www.kreyenborg-pt.de

Vibrationsschweißen



www.cemas-germany.com

Zerkleinerungstechnik



Herbold Meckesheim GmbH
RECYCLING TECHNOLOGY
74909 Meckesheim, Industriestrasse 33
Tel.: +49 6226 932-0,
Fax: +49 6226 932-495
herbold@herbold.com, www.herbold.com

Zertifizierung



Wir zertifizieren die Kunststoffbranche
Tel.: +49 931 4104-310, Fax: -320
cert@skz.de, www.skz.de

Hinweis

Das Bezugsquellen-/Lieferantenverzeichnis gibt Ihnen einen kompakten Überblick über erstklassige Anbieter und ihre Produktangebote. Die klare Gliederung von A bis Z und die übersichtliche Form erleichtern Ihnen das Auffinden und die schnelle Kontaktaufnahme.

Für alle, die auch gelistet werden möchten:

Fordern Sie jetzt Ihr Eintragungsformular an und senden Sie eine E-Mail mit dem Stichwort „Lieferantenverzeichnis“ an trinkaus@k-profi.de.

Praxis-Reportage: Spritzgießsimulation

„Wenn sich nur eine Reklamation vermeiden lässt, hat sich die Investition in die Simulation schon gelohnt“, so Falk Denk. Und



damit meint der Geschäftsführer der Denk Kunststofftechnik GmbH nicht nur einen etwaigen finanziellen Schaden. Als Lohnspritzgießer fast ausschließlich für die Automobilindustrie weiß er, worauf es ankommt – auf Präzision, Schnelligkeit und Liefersicherheit. Vor rund einem Jahr entschied er sich für den Kauf einer Simulationssoftware. Während eines Vor-Ort-Termins in Gevelsberg erklärt er gegenüber K-PROFI, warum der Einsatz des Programms sinnvoll ist. Und wie es seinem Unternehmen gelingt, jährlich um mehr als 10 % zu wachsen, ist in Ausgabe 3-4/2015 zu lesen. **K**

Werkstoff-Report: Hochleistungskunststoffe

Besonders hohe Einsatztemperaturen, außergewöhnliche mechanische Eigenschaften und zuverlässige Beständigkeit gegen bestimmte Chemikalien – all das zeichnet Hochleistungskunststoffe ebenso aus wie ihr gewöhnlich extrem hohes Preisniveau. Der „Werkstoff-Report Hochleistungskunststoffe“ im April-Heft von K-PROFI zeigt Neuheiten und Entwicklungen in diesem kleinen, aber feinen Markt. **K**

Länder-Analyse USA: „All Hail Shale?“

SPI-Präsident Bill Carteaux hatte seine Präsentation auf der K 2013 über den Shale-Gas-Boom in Nordamerika überschrieben mit „All Hail Shale“. Die US-Kunststoffindustrie und ihr Industrieverband SPI versprechen sich von der Ausbeutung der Schiefergas-Vorkommen und den günstigen Quellen für Vorprodukte nachhaltig positiven Einfluss auf die gesamte Wertschöpfungskette Kunststoff. Sichtbar werden soll das Wiedererstarken der amerikanischen Kunststoff- und Kautschukbranche Ende März auf der Messe NPE in Orlando.



K-PROFI und KI sind vor Ort, berichten über Trends und analysieren in K-PROFI 3-4/2015, welche Chancen sich für europäische Kunststoffverarbeiter auftun. **K**

Trendbericht: Kunststoffe im Automobil

Die nächste Ausgabe von K-PROFI lesen Sie am 13. April 2015.

Die größte Kunststoff-Fachtagung in Deutschland steht vor der Tür: Auf der VDI-Jahrestagung „Kunststoffe im Automobil“ in Mannheim werden sich wieder weit mehr als 1.000 Experten informieren und austauschen. K-PROFI extrahiert für die kommende Ausgabe die Neuheiten bei polymeren Werkstoffen in Applikationen für die Mobilität. **K**

Impressum

K-PROFI – Impulse für Kunststoffverarbeiter
4. Jahrgang 2015 / ISSN 2195-2434

Redaktion

Dipl.-Ing. Markus Lüling, Chefredakteur (verantwortlich)
Tel. +49 (0)9123 9609-10, lueling@k-profi.de

Dipl.-Chem. Toralf Gabler, Fachredakteur
Tel. +49 (0)9123 9609-11, gabler@k-profi.de

Dipl.-Ing. (FH) Sabine Rahner, Freie Fachredakteurin
Tel. +49 (0)711 8877248, rahner@k-profi.de

Dipl.-Ing. (FH) Karin Regel, Freie Fachredakteurin
Tel. +49 (0)2433 938941, regel@k-profi.de

Anschrift der Redaktion

Luitpoldstr. 5, D-91207 Lauf an der Pegnitz
Fax +49 (0)9123 9609-29, redaktion@k-profi.de

Verlag

Kunststoff-Profi Verlag GmbH & Co. KG
Saalburgstr. 157, D-61350 Bad Homburg
Tel. +49 (0)6172 9606-0, Fax +49 (0)6172 9606-99
info@k-profi.de, www.k-profi.de

Pers. haftende Gesellschafterin:
Kunststoff-Fachmedien GmbH
Saalburgstr. 157, D-61350 Bad Homburg

Geschäftsführung

Andreas Hertsch, Markus Lüling

Anzeigenleitung

Gero Trinkaus
Verlagsbüro: Postfach 31 24, D-29231 Celle
Tel. +49 (0)5141 99 32 026, trinkaus@k-profi.de

Vertrieb und Leserservice

Nadine Dönges
Tel. +49 (0)6172 9606-71, vertrieb@k-profi.de

Abonnement

Der Preis für ein Jahresabonnement von K-PROFI beträgt € 149,00 inkl. Versandkosten. Preisänderungen vorbehalten. Die Abonnementdauer beträgt ein Jahr. Das Abonnement verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn es nicht spätestens sechs Wochen vor Ablauf des Bezugsjahres schriftlich gekündigt wird.

Gestaltungskonzept und Layout

Dipl.-Kommunikationsdesigner (FH) Oliver Schneider
Tel. +49 (0)9123 9609-15, schneider@k-profi.de

Produktion

Sigrid Seffner
Tel. +49 (0)9123 9609-12, produktion@k-profi.de

Druck

Druckerei Chmielorz GmbH
Ostring 13, D-65205 Wiesbaden, Printed in Germany

Druckauflage

15.850 Exemplare (4. Quartal 2014)



Urheber- und Verlagsrecht

K-PROFI und alle in der Zeitschrift enthaltenen, einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Mit der Annahme von Manuskripten gehen das Recht zur Veröffentlichung sowie die Rechte zur Übersetzung, zur Vergabe von Nachdruckrechten, zur elektronischen Speicherung in Datenbanken, zur Herstellung von Sonderdrucken, Fotokopien und Mikrokopien an den Verlag über. Jede Verwertung außerhalb der durch das Urheberrechtsgesetz festgelegten Grenzen ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig. In der unaufgeforderten Zusendung von Beiträgen und Informationen an den Verlag liegt das jederzeit widerrufliche Einverständnis, die zugesandten Beiträge bzw. Informationen in Datenbanken einzustellen, die vom Verlag oder von mit diesem kooperierenden Dritten geführt werden.

Gebrauchsnamen

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dgl. in K-PROFI berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Es kann sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen handeln, auch wenn sie in K-PROFI nicht als solche gekennzeichnet sind.



© 2014 Kunststoff-Profi Verlag, Bad Homburg
K-PROFI ist eine Publikation der KI Group.

Ich bin ein K-PROFI!

Impulse für Kunststoffverarbeiter: Kostenlos für Fachleute der Branche

Ja, ich möchte K-PROFI regelmäßig erhalten.

Bitte senden Sie K-PROFI auch an:

Vorname, Name

Firma

Branche (z.B. Spritzgießen, Compoundieren, Blasformen, Aufbereitung, Recycling, ...)

Position (z.B. Geschäftsleitung, F&E, Leitung Technik, Betriebsleitung, ...)

Straße, Hausnummer

Land, PLZ, Stadt

Webadresse

E-Mail

Ich erhalte K-PROFI regelmäßig kostenfrei und ohne jede Verpflichtung an die oben angegebene Adresse. Eine Kündigung des Bezugs ist jederzeit möglich. Eine Abmeldung vom E-Mail-Newsletter ist ebenfalls jederzeit möglich. Es gelten die Datenschutzbestimmungen von K-PROFI: www.k-profi.de/datenschutz.

Datum, Unterschrift

Wer in der Kunststoffverarbeitung arbeitet und Verantwortung trägt, ist K-PROFI. Kunststoffverarbeiter erhalten K-PROFI kostenfrei. Sie verpflichten sich zu nichts! Wenn Sie selbst bereits K-PROFI erhalten, empfehlen Sie uns Kolleginnen oder Kollegen, denen wir K-PROFI probeweise zusenden sollten.

Bitte füllen Sie das Formular vollständig aus und faxen Sie es an:

+49 (0) 6172 9606-99.

Oder senden Sie es per Post an:

**Kunststoff-Profi Verlag
GmbH & Co. KG**

**Saalburgstraße 157
61350 Bad Homburg
Deutschland**

Oder per Mail an:

vertrieb@k-profi.de

K-PROFI ist das neue Fachmagazin für Kunststoffverarbeiter in Deutschland, Österreich und der Schweiz. K-PROFI gibt Impulse, effizienter zu produzieren. K-PROFI porträtiert erfolgreiche Kunststoffverarbeiter, profitable Werke und engagierte Menschen. K-PROFI recherchiert Strategien und Konzepte, Leistungen und Kompetenzen, Prozesse und Erfolgskriterien. So gibt K-PROFI Anregungen, Impulse und Ideen für Entscheider. K-PROFI schafft mit exklusiven Inhalten und besonderen Formaten immer wieder neuen Nutzwert.

K-PROFI
Impulse für Kunststoffverarbeiter | www.k-profi.de



Produktionseffizienz zählt! Auf die umfassende Perspektive kommt es an: Täglich entstehen weltweit rund 3,5 Mrd. hochwertige Kunststoffteile auf ALLROUNDERn – da ist höchste Produktionseffizienz gefragt. Wenn Sie so effizient produzieren wollen, sind Sie mit uns ganz weit vorn. Wir sichern Ihren wirtschaftlichen Erfolg. ARBURG für effizientes Spritzgießen!



ARBURG GmbH + Co KG
Postfach 11 09 · 72286 Loßburg
Tel.: +49 (0) 74 46 33-0
Fax: +49 (0) 74 46 33 33 65
e-mail: contact@arburg.com

ARBURG