

# Grüner wird's nicht

## Die K 2019 zeigt: Nachhaltige Lösungen gehen auch ohne Leistungsverzicht

Zu den vorrangigen Aufgaben auf dem Weg zur Kreislaufwirtschaft gehört es, aufbereiteten Kunststoffabfällen ein breiteres Einsatzspektrum zu erschließen. Dass dabei trotzdem – wie auch bei der Verarbeitung abbaubarer Naturwerkstoffe – auch höherwertige Produkte und komplexe Prozesse umgesetzt werden können, war auf der K 2019 allenthalben sichtbar. Das ist wichtig, denn anders werden sich solche Lösungen nicht durchsetzen.



Spritzgießen wird grün(er), hier mit einer 2K-Maschine des Typs EcoPower 240/1100H/130L Combimould, die auf der K 2019 einen reinen Naturwerkstoff in zwei Farben verarbeitet © Wittmann Battenfeld

**D**ie Kreislaufwirtschaft als Innovations-treiber? Als Besucher der K 2019 konnte man durchaus auf diesen Gedanken kommen. Nach Jahren mit wirkungslos verpufften Initiativen und Ansätzen, die weniger der Rettung der Welt als der des eigenen Images („Greenwashing“) dienten, arbeiten die Unternehmen der Kunststoffbranche nun daran, Stoffkreisläufe seriös zu schließen und Entsorgungsinfrastrukturen in Schwellen- und Entwicklungsländern zu installieren. Vorerst alles noch im kleinen Maßstab, aber: Lasset die Ideen sprudeln!

### Fischernetzen ein zweites Leben schenken

Bereits konkreten Nutzen stiftet das US-amerikanische Unternehmen Bureo, das aus alten Fischernetzen neue Produkte

wie Skateboards oder Frisbeescheiben (siehe S. 34) macht. Die Netze werden in chilenischen Hafenstädten gesammelt und in dem Andenstaat auf einer Erema-Anlage recycelt. Zuvor landeten sie mangels eines funktionierenden Sammelsystems häufig im Meer. Auf der Messe in Düsseldorf waren es Zettelboxen, zu denen das Polyamid-Rezyklat auf einer Spritzgießmaschine des Typs Engel victory verarbeitet wurde.

Eine Anwendung am Stand von Arburg demonstrierte, wie sich recyceltes Material aus Haushaltsabfällen (Post-Consumer-Rezyklat, PCR) in den Kreislauf zurückführen lässt, um daraus langlebige technische Produkte zu fertigen. Dazu produzierte eine vollelektrische Zweikomponentenmaschine Allrounder 630A mit 2500 kN Schließkraft aus geschäumtem PCR und einer Weichkomponente

(TPE) Griffe für die Schutztür von Spritzgießmaschinen.

### 2K-Griffe mit leichtem Kern und hochwertiger Haptik

Das PCR auf Basis von PP (Typ: Dipolen; Hersteller: mtm plastics) wird durch physikalisches Schäumen im Profoam-Verfahren zu zwei Grifffälften verarbeitet. Mit dem Schäumen werden die Rippen im Bauteilinneren zuverlässig ausgebildet und Einfallstellen an der Oberfläche eliminiert.

Bei geöffnetem Werkzeug befindet sich das Oberteil des Griffs auf der Auswerferseite und das Unterteil auf der Düsenseite. Nach einer Drehung um 90° werden die beiden geschäumten Spritzteile direkt im Werkzeug montiert und wiederum um 90° gedreht. In der dritten Kavität des 1+1+1-fach-Werkzeugs (Her-



**Bild 1.** In einer Kombination aus Mehrkomponenten- und Schaum-Spritzgießen werden Industriegriffe ressourceneffizient aus PCR-Material und TPE in Hart-Weich-Verbindung gefertigt (© Arburg)

steller: Weber Formenbau) werden sie teilweise mit TPE umspritzt. In rund 62 s Zykluszeit entsteht auf diese Weise ein 93 g schweres PCR-Leichtbauteil mit Softtouch-Effekt (**Bild 1**). Der geschäumte Griff ist im Vergleich zum Kompakt-spritzgießen rund 10% leichter.

Am Zyklusende entnimmt ein vertikales Robot-System (Typ: Multilift V30) das Fertigteil aus dem Werkzeug und positioniert zwei Metallbuchsen, mit denen der fertige Griff später montiert wird. Dann dreht die Form über eine Index-Einheit um 180°. Nebenbei bemerkt: Damit die vertikale Spritzeinheit in klassischer Position an der Maschine aufgebaut werden konnte, wurde das Robot-System gedreht über der beweglichen Aufspannplatte montiert.

In einer zweiten Anwendung verarbeitete eine Maschine des Typs Allrounder 1020H in Packaging-Ausführung neues PP-Material zusammen mit 30% zugemischtem sortenreinen PP-Rezyklat zu dünnwandigen Rundbechern. Mit einem 8+8-fach-Etagenwerkzeug (Hersteller: Stackteck)

entstehen je 16 Rundbecher in rund 4,3 s Zykluszeit. Durch die zwei hintereinander liegenden Trennebenen lässt sich die Schließkraft (hier 6000 kN) gegenüber einem 16-fach-Werkzeug halbieren und eine kleinere Maschinenbaugröße einsetzen. Die Fertigteile werden in einer Automationszelle von Competella gestapelt und in Schlauchfolien verpackt.

Das PP-Rezyklat stellte der österreichische Kooperationspartner Erema zur Verfügung und recycelte zudem auf seinem Messestand exemplarisch einen Teil der bei Arburg produzierten PP-Becher. Auch diese Anwendung belegt: Wenn es möglich ist, Kunststoffe sinnvoll und sicher zu sammeln, lassen sich diese wieder in die Wertschöpfungskette zurückführen.

#### Aus Eimer wird A-Säulenverkleidung

Verpackungsprodukte haben schnell ihre Pflicht erfüllt. Warum sie dann nicht als Ausgangsstoff für neue Hightech-Artikel verwenden, etwa für die Automobilbranche? Dachten sich die Strategen bei KraussMaffei und zeigten auf der Messe, wie sich ein simpler Eimer in eine Verkleidung für eine A-Säule mit Stoffdekor verwandeln lässt. Möglich macht dies ein Zweischnellenextruder ZE 28 BluePower, der das Material upcycelt.

Am Beginn der Reise fertigte die zur K neu präsentierte Spritzgießmaschine GX 1100 mit einer Schließkraft von 11 000 kN Eimer aus PP, die dann – extern geschreddert – als Mahlgut wieder in den Materialkreislauf eingespeist wurden. Der Zweischnellenextruder macht daraus ein technisch aufgewertetes Recom- »

**Bild 2.** In einem geschlossenen Material- und Fertigungskreislauf aus Extrusions- und Spritzgießtechnik werden aus Eimern A-Säulenverkleidungen mit Premiumoberfläche

(© KraussMaffei)



# THINK Green

EVO-RS Schmelzerotation  
post-consumer plastics  
optimal homogenisiert –  
for a green future.

**witosa**  
HEISSKANALSYSTEME  
The heat you need  
[www.witosa.de](http://www.witosa.de)



**Bild 3.** Die Transportboxen stellen aufgrund ihrer Geometrie hohe Anforderungen an das Sandwich-Spritzgießen. Dennoch liegt der Rezyklatanteil hier bei über 50% (© Engel)

pound. Dafür werden den PP-Flakes Farbstoffe und ein 20%-iger Anteil an Talkum zugesetzt. Nach der Unterwassergranulierung und Trocknung steht das Recompound mit angepassten Eigenschaften für die folgende Spritzgießanwendung auf einer vollelektrischen Maschine PX 320–1400 zur Verfügung.

Der Zyklus beginnt damit, dass ein Roboter das vorgeschchnittene Alcantara-Dekor in die Form einlegt. Das Textil – in verschiedenen Bereichen gedehnt oder gestaucht, um Falten auf der dreidimensionalen Bauteiloberfläche zu vermeiden – wird mit dem PP „aus zweiter Hand“ im Mucell-Verfahren hinterspritzt. Die Spritzgießmaschine ist dazu mit dem neuen TDM-Plastifiziersystem von Trexel ausgestattet. Die geschäumte Struktur spart mehrere Prozent Gewicht und reduziert zudem die Druck- und Temperaturbelastung des Dekors, sodass dessen hochwertiges Erscheinungsbild erhalten bleibt; auch Einfallstellen und Verzug werden reduziert. Nach dem Öffnen des Werkzeugs wird das Dekor um das Bauteil (**Bild 2**) herum gefaltet und in der Form beschnitten.

Anschließend wird ein Etikett angebracht, das die komplette Produktionshistorie aller Schritte vom Spritzgießen des Eimers über das Compoundieren bis hin zu den Prozessparametern des finalen Spritzgießzyklus enthält. Dabei überwacht

das Assistenzsystem APC plus (Adaptive Process Control) den Spritzgießprozess und passt ihn permanent an, um Störeinflüsse wie Chargen- und Klimaschwankungen oder eben wechselnde Recompound-Anteile auszugleichen. Beim Spritzgießen geschieht dies über eingespeicherte Materialparameter sowie die Analyse der Schmelzeviskosität und indem der Umschaltzeitpunkt von Druck zu Nachdruck angepasst wird.

### *Rezyklatanteil in Sandwichbauteilen so weit wie möglich steigern*

Überhaupt ist die Stabilität der Spritzgießprozesse ein Schlüssel dazu, Rezyklate auch für höherwertige Produkte einsetzen zu können, denn diese unterliegen naturgemäß stärkeren Chargenschwankungen als Neuware. Um deren Einfluss auf den Prozess zu reduzieren, kam auch bei der Verarbeitung von voll rezykliertem ABS zu flächigen Musterteilen am Stand von Engel ein Assistenzsystem (iQ weight control) zum Einsatz. Die Software sorgt selbst bei stark schwankender Rohmaterialqualität für ein konstantes Schmelzevolumen beim Einspritzen und damit für eine konstant hohe Produktqualität.

Ein anderer Ansatz, Rezyklate in größerem Stil einzusetzen, sind Sandwichbauteile mit einem Kern aus Rezyklat, der in Neuware eingebettet ist. Das Ziel lautet hier, zum einen immer mehr Produkte für diese Form der Zwei-Komponenten-Fertigung auszulegen und zum anderen den Rezyklatanteil in den Sandwichstrukturen zu erhöhen. Der mögliche Rezyklatanteil im Kern wird wesentlich von der Formteilgeometrie und dem Füllbild der Kavität bestimmt. Die Transportboxen (**Bild 3**), die Engel im sogenannten Skinmelt-Verfahren herstellte, sind in dieser Hinsicht eine besondere Herausforderung. Trotz der kantigen Bauteilgeometrie gelingt es hier, einen hohen Rezyklatanteil von über 50% zu erreichen.

Damit sich die Sandwichprodukte am Ende ihrer Nutzungsdauer wieder recyceln lassen, muss auch die Sandwichkomponente sortenrein sein. Für die Herstellung der Transportboxen verarbeitet Engel daher ausschließlich Polypropylen, wobei das Rezyklat aus Post-Consumer-Sammlungen stammt. Engel arbeitet hierfür mit dem Grünen Punkt, dem Dualen System Deutschland (DSD), zusammen.

### *Spritzgießen mit Naturwerkstoffen*

Neben der Verarbeitung von Kunststoff-Recyklaten stehen marktreife Lösungen für einen Kreislauf mit der Natur im Zentrum des Interesses. Ein bemerkenswertes Beispiel dafür ist das Compound Zeroplast free (Hersteller: Zeroplast), das ausschließlich aus nachwachsenden und mineralischen Rohstoffen besteht: Naturfasern, einem nicht näher genannten Mineral und einem wachsartigen Abfallprodukt aus der Lebensmittelproduktion.

Der Naturwerkstoff weist laut Streamlined Life Cycle Assessment (LCA) pro Kilo-



**Bild 4.** Tiegel und Deckel werden in einem 2K-Prozess aus einem als kunststofffrei zertifizierten Naturwerkstoff hergestellt (© Ernst Kainerstorfer)

ogramm in den meisten untersuchten Wirkungskategorien eine deutlich bessere Umweltbilanz auf als gängige Kunststoffmaterialien. Er ist frei von chemischen Additiven, biokompatibel, nach Gebrauch wiederverwertbar (recyclbar) sowie bei unsachgemäßer Entsorgung in der Natur abbaubar. Und, wichtig für die Industrie: Er lässt sich in Großserie im Spritzgießverfahren verarbeiten, wie bei Wittmann Battenfeld zu sehen war. Die für Naturstoffe typischen Chargenschwankungen erforderten dafür lediglich eine neu entwickelte Programm- und Prozesstechnik.

Auf einer Mehrkomponentenmaschine der Serie EcoPower (**Titelbild**) wurden Kosmetiktiegel und Deckel aus Zeroplast free hergestellt. Der Tiegel wird mit dem Hauptaggregat der Maschine, der andersfarbige Deckel mit dem L-Aggregat gespritzt (**Bild 4**). Der Tiegelboden wird im IML-Verfahren mit einem Label aus zertifiziertem „Cradle-to-Cradle“-Papier versehen. Damit bleibt das Produkt auch nach Dekoration kreislauffähig. ■

Dr. Clemens Doriat, Redaktion

## Service

### Digitalversion

➤ Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/2020-01](http://www.kunststoffe.de/2020-01)