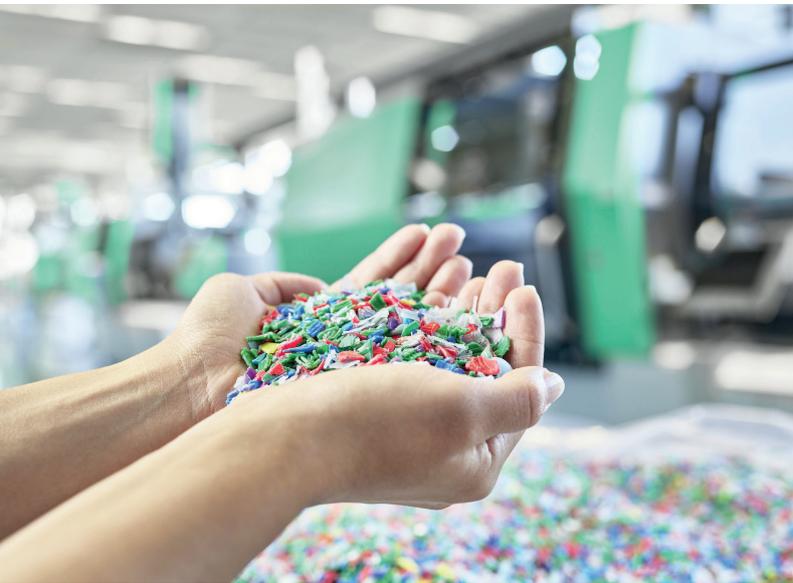


Zeitgemäße Spritzgießlösungen auf der K 2022

Geht doch

Der Weg, die Welt vor der allseits beklagten Plastikflut zu retten, ist noch weit, zumal in Zeiten eines global weiter steigenden Mengenverbrauchs und eines regional nicht ausgeprägten Problembewusstseins. Aber zumindest hat es die Weltleitmesse K in diesem Jahr erstmals geschafft, auf breiter Front praktikable Lösungen für eine höhere Ressourceneffizienz aufzuzeigen. Ein erster Streifzug übers Messegelände.



Wie sich Rezyklate mit digitalen Helfern prozesssicher verarbeiten lassen, offenbarte die K 2022 den Besuchern anhand zahlreicher Praxisbeispiele. © Arburg

So kann man es natürlich auch sehen. „Was die Energiekrise auslöst, ist so etwas wie Aufbruchstimmung“, sagte Bengt Schmidt, Geschäftsführer des Start-ups PlastiVation, auf der K 2022 im Gespräch mit **Kunststoffe**. Die Veranstalter in Düsseldorf hatten die Weltleitmesse der Kunststoffindustrie zwar mit den Fokusthemen Kreislaufwirtschaft, Klimaschutz und Digitalisierung überschrieben, doch wurden diese stark von der Nachfrage nach besonders energieeffizienten Lösungen überlagert – auch wenn am Ende alle Themen auf dasselbe Konto (Stichwort: Nachhaltigkeit) einzahlen.

PlastiVation entwickelt derzeit im Stillen unter dem Arbeitstitel „Hurricane“ eine vollelektrische Spritzgießmaschinenbaureihe, die in einigen Jahren, möglicherweise zur nächsten K, für eine spezifische Anwendung die leistungsfähigste im Markt sein soll. Dazu ist das Start-up kürzlich eine strategische Partnerschaft mit einem Schweizer Antriebshersteller eingegangen, um dem Problem der trägen Masse großer Servomotoren zu Leibe zu rücken. Im Alltag hat PlastiVation die Handelsvertretung von Tederic übernommen. Das Unternehmen war in Düsseldorf mit drei Modellen seiner Baureihe Neo series am Start und auf der K zudem der einzige chinesische Spritzgießmaschinenhersteller, dessen Exponate an die Internetplattform Umati angebunden waren.

Laut VDMA haben sich 40 Unternehmen an dem OPC-UA-Demonstrationsprojekt beteiligt. Auf jeder der dafür ausgewählten Maschinen prangte ein QR-Code. Beim Scannen mit einem Smartphone gelangten Messebesucher auf die Plattform Umati, wo sie Live-Daten der jeweiligen Maschine sehen konnten. Zusätzlich war im VDMA Dome auf dem Freigelände ein großes Dashboard installiert, auf dem die Besucher die Daten der einzelnen Maschinen ansteuern konnten. Digital total.

Spritzgießen mit Solarstrom

Noch billiger wird's nicht. So könnte man eine Konzeptstudie betiteln, die Wittmann Battenfeld gemeinsam mit seinem Kunden Wago erarbeitet und auf der Messe am Rhein vorgestellt hat. Blickfang für die Standbesucher war ein symbolisch auf eine vollelektrische Spritzgießmaschine montiertes Solarpanel, das plakativ das Thema setzte: den Betrieb einer Spritzgießmaschine mit Gleichstrom, erzeugt durch erneuerbare Energien aus Sonnenkraft (**Bild 1**). Das Ganze ergibt zusätzlich Sinn, wenn man weiß, dass die in elektrischen Maschinen verbauten Servomotoren ohnehin Gleichstrom benötigen. Technisch bedeutet das, dass der allgemein verfügbare Wechselstrom (AC) durch Frequenzumrichter in Gleichstrom (DC) umgewandelt werden muss. Dabei geht ein (kleiner) Teil der Energie verloren.

Mit Solarzellen auf dem eigenen Firmendach und dem damit erzeugten „grünen“ Strom können Verarbeiter nicht nur Kosten sparen, sondern gleichzeitig die Umwelt schonen. Ihre Lösung für die Fragestellung, wie der auf diese Weise produzierte Gleichstrom direkt und verlustfrei für das Betreiben von Spritzgießanlagen genutzt werden kann, haben Wittmann Battenfeld und Wago bereits zum Patent angemeldet. Einen weiteren Vorteil dieses Konzepts nennt Michael Wittmann, geschäftsführender Gesellschafter der Wittmann Group: „Außer dass durch die direkte Nutzung von Solarstrom die Energiekosten niedrig gehalten werden, lässt sich Gleichstrom auch gut in herkömmlichen Batterien speichern und kann somit hervorragend für die Abdeckung von Stromspitzen genutzt werden.“

Wago fertigt in der Konzeptstudie mit einer mit Gleichstrom betriebenen Maschine (Typ: EcoPower 180/750+) und einem 24-fach-Werkzeug Klemmen aus flammgeschütztem Polyamid. Die Teile werden von einem modifizierten Wittmann-Roboter WX142 in DC-Ausführung entnommen, der direkt über den Gleichspannungs-Zwischenkreis der EcoPower versorgt wird und die überschüssige Energie bei Verzögerung der Achsen gleichermaßen in den Zwischenkreis zurückspeist.

Neben der reinen Einspeisung und Rekuperation von Gleichstrom an der Spritzgießmaschine eröffnet dieses Entwicklungsprojekt auch die Möglichkeit, partiell umzuschalten, so dass einzelne ohmsche Verbraucher wie beispielsweise Temperiergeräte, Einzelfördergeräte oder Beistelltrockner alternativ mit Wechselstrom betrieben werden können. Der Gleichstromzwischenkreis wird im Zuge der partiellen Umschaltung nach wie vor mit Gleichstrom über das DC-Netz betrieben. Wittmann zufolge besteht die Möglichkeit, die Anlage mit zwei Zuleitungen auszustatten, wobei die Gleichstromzuleitung die Leistungselektronik (Antriebstechnik) versorgt und die Wechselstromzuleitung die Peripherie bedient. Dafür werde die neue Steuerung B8X zukünftig mit speziellen, im eigenen Haus entwickelten Komponenten ausgestattet, um das Energiemanagement innerhalb einer Arbeitszelle so effizient wie möglich gestalten und regenerative Energien nutzen zu können.

Zwei Schnecken verbessern die Energiebilanz

Dem die öffentliche Diskussion beherrschenden Thema Kreislaufwirtschaft war auf dem Freigelände ein eigener Ausstellungsbereich gewidmet. Im Circular Economy Forum veranschaulichten der VDMA und 13 seiner Mitgliedsunternehmen, welche hohen Stellenwert Technologie bei der Umsetzung der Kreislaufwirtschaft in der Kunststoffindustrie hat. Die Spanne reichte dabei vom digitalen Produktpass, der eine sortenreine Tren-

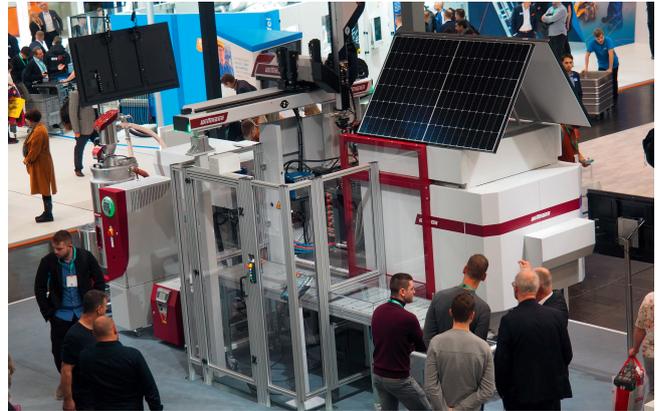


Bild 1. Führt zweigleisig: Gleichstrom versorgt die Leistungselektronik der Maschine und Wechselstrom die Peripherie. © Hanser/C. Doriat

nung der verschiedenen Kunststofffraktionen erleichtert, bis zur Gewinnung und Verarbeitung von Rezyklaten. Auffällig beim Gang über die Messe war zudem, wie exponiert vielerorts die Verarbeitung nachwachsender Rohstoffe thematisiert wurde und welche Fülle an Bio-Compounds inzwischen wie selbstverständlich den Weg auf und durch die Spritzgießmaschine findet.

In einem eigenen Pavillon demonstrierte Engel, wie sich Kunststoffabfälle direkt nach dem Vermahlen als Flakes auf der Spritzgießmaschine verarbeiten lassen. Dabei teilt ein Zwei- »

Walk on the green side of life.



ALBIS

Der Einsatz von recycelten und bio-basierten Kunststoffen aus unserem Portfolio macht Ihre Anwendungen grüner, leichter und nachhaltiger – bei gleichbleibend hoher Qualität. Basierend auf den Anforderungen Ihrer Anwendung empfehlen wir Ihnen die optimale Lösung, um die maximale Wirkung für Ihre Nachhaltigkeitsziele zu realisieren.

Sprechen Sie uns an! Wir freuen uns, Ihren Umstieg auf eine nachhaltige Lösung von ALBIS zu besprechen.

ALBIS Distribution GmbH & Co. KG
T +49 40 78105 0 · info@albis.com



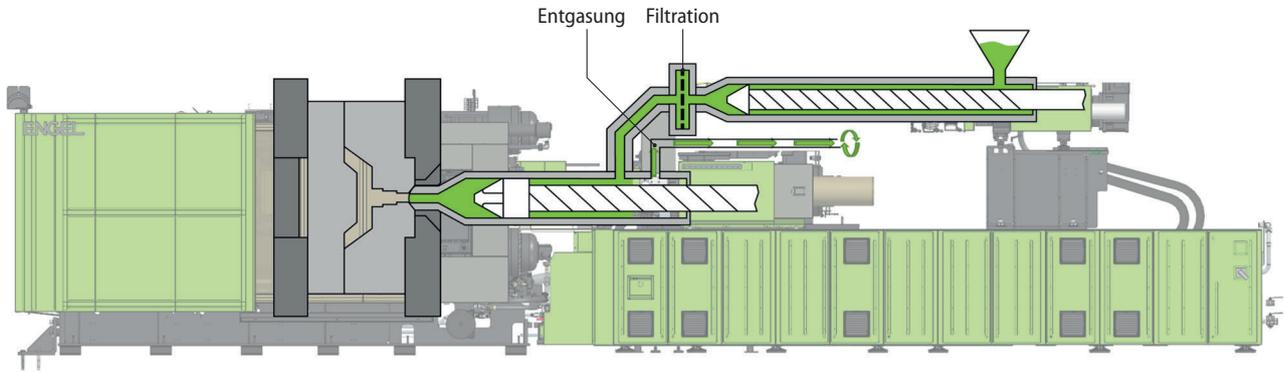
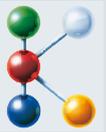


Bild 2. Entgasung: Würden Restfeuchtigkeit sowie volatile Abbaustoffe den Schmelzefilter passieren und vor dem Einspritzen der Schmelze nicht entfernt, kann dies zu Poren im Inneren und Defekten an der Bauteiloberfläche führen. Quelle: Engel; Grafik: © Hanser

Stufen-Prozess das Plastifizieren und das Einspritzen in zwei voneinander unabhängige, aufeinander abgestimmte Prozessschritte. In der ersten Stufe wird das Rohmaterial – zum Beispiel Kunststoffflakes, die aus einer Post-Consumer- oder Post-Industrial-Sammlung stammen – aufgeschmolzen, wobei das Aggregat zusätzlich die Aufgabe hat, Rohmaterial zu puffern. Auf diese Weise wird ein kontinuierlicher Bearbeitungsprozess erreicht. Die Schmelze wird an eine zweite Schnecke übergeben, um sie in die Kavität einzuspritzen. Zwischen Plastifizier- und Einspritzaggregat werden ein Schmelzefilter (Ettlinger) und eine Entgasungseinheit in den Prozess integriert (**Bild 2**) – damit lassen sich auch aus verunreinigten Kunststoffabfällen hochwertige Produkte erzeugen.

Ein Fokus des neuen Verfahrens liegt auf großvolumigen Formteilen, die bereits heute oft aus Recyclingmaterialien hergestellt werden, wie Paletten oder Müllcontainer. Vorteil: „Das direkte Verarbeiten von Kunststoffflakes verbessert gegenüber dem Verarbeiten von Regranulat die Energie- und CO₂-Bilanz deutlich“, so Dr. Gerhard Dimmler, CTO der Engel Gruppe. Üblicherweise werden die gesammelten Wertstoffe nach dem Sortieren und Reinigen gemahlen, compoundiert, filtriert und granuliert und als Regranulat in die Spritzgießverarbeitung gegeben. Das Granulieren des Mahlguts ist ein energieintensiver Prozess, im Zwei-Stufen-Verfahren wird dieser Arbeitsschritt komplett eingespart. Was allerdings auch die bisher gewohnten Abläufe in der Wertschöpfungskette verändert.

Schwankende Materialqualitäten prozesssicher verarbeiten

Im Pavillon von Arburg fertigte eine elektrische Maschine Allrounder 370 A „Greenline“-Dübel von Fischer, einem der Marktführer für Befestigungssysteme. Das Exponat war mit dem sogenannten Rezyklat-Paket sowie dem neuen „aXw Control RecyclatePilot“ des Maschinenherstellers ausgestattet, der durch adaptive Prozessregelung das Schussgewicht stabil hält. In rund 20 s Zykluszeit entstanden so je vier Dübel aus einem PA6.10, das zu 50% aus nachwachsenden Rohstoffen auf Basis von Rizinusöl besteht. Der Anguss wurde direkt in eine Mühle abgeworfen und das Mahlgut als Post-Industrial-Rezyklat (PIR) unmittelbar in den Prozess zurückgeführt und wiederverwendet – ein anschauliches Beispiel sozusagen für Kreislaufwirtschaft im Kleinen.

Auch am Hauptstand zeigte Arburg an mehreren Exponaten, wie Rezyklate verschiedenen Ursprungs (PIR/PCR) prozesssicher verarbeitet werden können (**Titelbild**). Schwankende Materialqualitäten lassen sich dabei mit entsprechender Maschinenteknik und digitalen Assistenzfunktionen der Gestica-Steuerung in den Griff bekommen. Das Rezyklat-Paket umfasst sowohl Hard- als auch Software: „Zum einen sorgen ein modifiziertes Zylindermodul für eine unterbrechungsfreie Zufuhr auch schlecht rieselnder Materialien sowie eine verschleißfeste Schnecke mit spezieller Geometrie für eine homogene Materialaufbereitung. Zum anderen kompensiert der aXw Control ScrewPilot Störungen des Füllverlaufs und legt der aXw Control PressurePilot die Basis für eine bionisch optimierte Druckregelung“, erklärt Guido Frohnhaus, Geschäftsführer Technik bei Arburg.

Verarbeitung alternativer Materialien

Wittmann Battenfeld präsentierte auf dem Circular Economy Forum eine Anwendung, bei der ein Compound aus Holzmehl und PIR-Polypropylen von Fasal Wood zu Spielzeug-Bausteinen verarbeitet wird. Die Spritzgießmaschine ist in eine Fertigungszelle (Typ: Insider) eingebettet, in der die gesamte Peripherie einschließlich Handlingroboter integriert ist. Die auf der K vor-

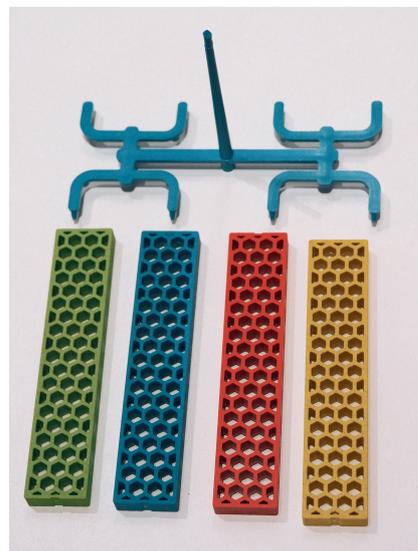


Bild 3. Der Anguss aus dem 8-fach-Werkzeug (hier im Bild Produkte aus verschiedenen Chargen) wird direkt in den Prozess zurückgeführt.

© Hanser / C. Doriat



Bild 4. Das rABS zur Produktion der hochwertigen Elektronikboxen stammt aus Post-Consumer-Sammlungen.

© Engel

gestellte Anlage ist mit einem Roboter, einem Förderband und einer Zahnwalzenmühle des Typs S-Max 3 von Wittmann ausgerüstet. Auch hier werden die Angüsse der gespritzten Teile nach dem Entformen direkt in die Mühle befördert, vermahlen und in den Prozess zurückgeführt (Bild 3). Die fertigen Teile werden auf das Förderband abgelegt, zu einer Schlauchbeutelanlage befördert und verpackt. Die Beutel sind aus einem vollständig aus Abfall- und Reststoffströmen gewonnenen Material der Marke Borenewables (Borealis) gefertigt.

Um die Qualität der Teile sicherzustellen, kommt ein Softwarepaket zum Einsatz. So berechnet die neue Software HiQ Melt Premium den Schmelzindex direkt in der Steuerung und vergleicht ihn mit einem Referenzwert. Die Information, ob sich das Fließverhalten der Schmelze (üblicherweise vom Materialhersteller durch den MFI oder MFR in einer bestimmten Bandbreite angegeben) während der Produktion ändert, fehlt dem Anwender ansonsten. Damit werden dem Einrichter die Viskositätsschwankungen unmittelbar beim Dosieren des Materials angezeigt und dokumentiert. Die bereits etablierte Software HiQ Flow kompensiert die Viskositätsänderung noch im selben Schuss. Somit wird der Einrichter entlastet, und die Prozessstabilität erhöht. Die Software HiQ Metering zum aktiven Verschließen der Rückströmsperre rundet das Paket ab.

Breiteres Anwendungsspektrum für Rezyklate

Um den Aufbau einer Kreislaufwirtschaft zu forcieren, gilt es, aufbereitete Kunststoffabfälle für ein breiteres Spektrum an Anwendungen nutzbar zu machen. Sichtbauteile mit hochwertigen Oberflächen stellen hier bislang eine besondere Herausforderung dar. Um sie als fertige Spritzgussteile ohne Nachbearbeitung zu erhalten, braucht es in der Regel einen hohen Anteil an Neuware, sofern Rezyklat überhaupt beigemischt werden kann. Zusammen mit Partnern, darunter Moldetipo (Werkzeugbau), Incoe (Heißkanalsystem) und Standex Engraving Mold-Tech (Werkzeuggravur), demonstrierten Engel und das Technologieunternehmen Roctool, dass es auch anders geht.

Auf einer Spritzgießmaschine e-mac 465/160 wurden Elektronikboxen aus rABS, das aus Post-Consumer-Sammlungen stammt, mit einer hochglänzenden Oberfläche produziert. Auf der Oberseite erhalten die Boxen durch Lasergravur in der

Kavität besondere Muster, an den Seitenflächen befinden sich Vorrichtungen für die Montage von Lüftern und Anschlüssen (Bild 4). Das schlanke Design mit einer Wanddicke von 1,2 mm spart zusätzlich Material ein – konventionelles Spritzgießen würde mehr Wanddicke erfordern.

Der Schlüssel für die hohe Oberflächengüte des Recyclingbauteils ist die Werkzeugtemperierung von Roctool, die auf der Induktionstechnik basiert und eine herausragende Abformpräzision ermöglicht. Im Messexponat kamen die neuen energieeffizienten, kompakten und luftgekühlten Roctool-Generatoren zum Einsatz. Das volle Potenzial wird aber auch hier nur im Zusammenspiel mit Assistenzsystemen ausgeschöpft, in diesem Fall unter anderem iQ weight control von Engel, das Schwankungen im Rohmaterial erkennt und noch im selben Zyklus Einspritzprofil, Umschaltpunkt und Nachdruck automatisch an die aktuellen Gegebenheiten anpasst.

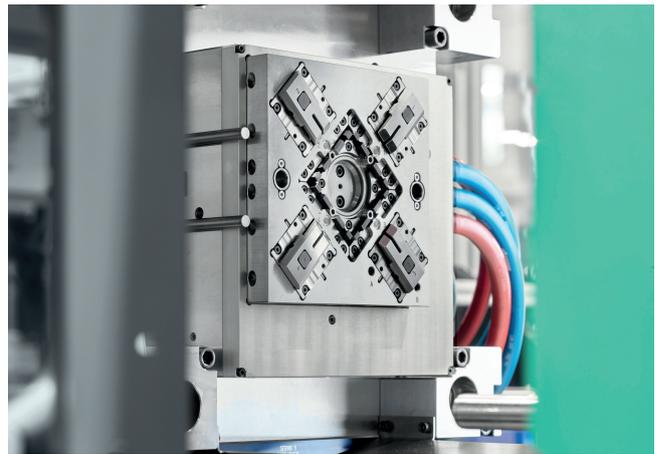


Bild 5. Luer-Konnektoren mit angespritztem Septum am Deckel. Dieser wird mit einem ausgeklügelten Mechanismus noch im Werkzeug geschlossen. © Arburg

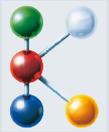
Wie überhaupt der Werkzeugbau einen großen Auftritt auf der K hatte. Über eines der Zugpferde am Arburg-Stand, ein Dreikomponenten-Würfelwerkzeug von Foboha mit je (auf jeder Würfelseite) zwei sich drehenden Formeinsätzen hatte **Kunststoffe** bereits in der November-Ausgabe (S. 34 ff) »



POLAR-FORM[®]
Werkzeugbau GmbH

PRÄZISION für die MEDIZINTECHNIK





berichtet. Die sogenannte Citi-Technologie („Cube with Integrated Turning Inserts“) ist inzwischen patentiert.

Präzision auf engstem Raum

Wie sich durch Funktionsintegration Zeit und Kosten sparen lassen, zeigten Arburg und Werkzeugpartner Braunform am Beispiel von Luer-Konnektoren für die Pharmaindustrie. Bauteilkörper, Deckel und Septum sind hier in einem Teil integriert. Die Zwei-Komponenten-Spritzteile (**Bild 5**) wurden von einer Maschine Allrounder More 1600 gefertigt, mit Verdeckeln und Ausschrauben direkt im 4+4-fach-Werkzeug. Die innovative Lösung erspart ein zweites Werkzeug und eine zusätzliche Montagelinie.

Beim Spritzgießen sind Fingerspitzengefühl und Präzision gefragt: Das Teilgewicht der PP-Komponente beträgt 0,28 g, die weiche TPE-Komponente, die als Septum angespritzt wird, wiegt sogar nur 0,05 g. Das Material wurde aus einem erneuerbaren oder chemisch recycelten Feedstock (ISCC Mass Balance) hergestellt. Beide Komponenten werden in einem vollbalancierten Heißkanalverteiler (Ewikon) geführt, für das PP wurde eine seitliche Direktanspritzung mit Mehrfachdüse gewählt, das TPE wurde über vier schlanke Nadelverschlussdüsen mit einer pneumatisch betätigten Hubplatte für den Nadelantrieb eingespritzt. Hier lauert ein Konflikt: „Die Sidegate-Anordnung gibt den Bauraum vor, was die Rotationsbewegung für den Verdeckelungsmechanismus erschwert“, erläutert Reinhard Steger, Business Development Braunform. Die Lösung des Werkzeugbauers: Er lenkt die Drehbewegung mit einem servoelektrischen rotatorischen Antrieb in eine Translationsbewegung um und ermöglicht so eine kompakte radiale Anordnung von Formnestern mit Schiebern oder Verdecklern um ein Anguss- oder vorzugsweise ein Sidegate-System.

Bei Anwendung dieser Rotaric²-Technologie spielen vier über die Maschinensteuerung Gestic überwachte servoelektrische Achsen der Arburg-Schwester AMKmotion eine zentrale Rolle: Sie steuern die internen Werkzeugabläufe für Core-Back (Freimachen der Kavität für die zweite Komponente), Anheben des Deckels mit einem Stift im Werkzeug, Verdeckeln der Verschlüsse und Ausschrauben der Luer-Gewinde. Die kompakte Bauweise ermöglicht eine hohe Kavitätenzahl auf engem

Raum. Laut Steger sind Serienwerkzeuge in bis zu 64+64-fach-Ausführung möglich.

Über die Assistenzfunktion „aXw Control CycleAssist“ kennt die Gestic-Steuerung den programmierten Zyklusablauf. Sie stellt die aktuellen Zeiten jedes Zyklusschritts den zuvor definierten Referenzwerten grafisch gegenüber. Per Klick lassen sich unproduktive Zeitanteile anzeigen und so die Zykluszeiten verkürzen. Damit wird eine hohe Produktivität programmierbar.

Wer etwas auf sich hält

Werkzeugbauer, die auf Augenhöhe mit ihren Kunden agieren, haben meist bereits selbst den Weg Richtung „Big Data“ eingeschlagen. So ermöglicht das in ein 32-fach-Werkzeug von Hack Formenbau integrierte Computersystem „Moldlife Sense“ ein Monitoring über den kompletten Lebenszyklus. Das Werkzeug lief ebenfalls am Arburg-Stand und produzierte auf einer Hybridmaschine Allrounder 630 H in „Packaging“- und Reinraumausführung transparente Blutröhrchen aus bruch sicherem PET.

Die neue Lösung für die Kommunikation zwischen Werkzeug und Maschine hat Arburg gemeinsam mit dem Kooperationspartner Hack realisiert. Eine ausgereifte Sensorik erlaubt es, Veränderungen während der Werkzeugbewegung zu identifizieren und zu lokalisieren und sie in „Moldlife Sense“ grafisch darzustellen. Zwei Kameras machen Bilder oder Videos von Werkzeugtrennung und Teileausstoß (**Bild 6**). Hinzu kommen vier Weg- sowie vier Klopfensensoren für die Säulenführungen. Auf diese Weise lassen sich auch leichte Abweichungen etwa von Schieber- und Auswerferbewegungen erfassen, Prozessänderungen frühzeitig erkennen und Schäden am Werkzeug sicher vermeiden. Die Daten werden über eine OPC-UA-Schnittstelle direkt an die Maschinensteuerung weitergegeben. Diese zeigt entsprechende Störungen sowie leistungsabhängige Wartungsintervalle an. Zudem können Bediener das Dashboard von Hack direkt in der Gestic und per integriertem Browser über das Netzwerk aufrufen.

In eine ähnliche Richtung geht „moldMind“, vom Werkzeug- und Heißkanalspezialisten Männer als digitales Cockpit der Spritzgießform bezeichnet, das relevante Prozessdaten und Ereignisse eines Werkzeugs in Echtzeit erfasst und sie über den gesamten Lebenszyklus aufzeichnet (**Bild 6**). Das intelligente Monitoring-System erkennt Fehler frühzeitig und minimiert somit Stillstandszeiten. Abgerufen werden können die Daten direkt am Gerät oder über die von der Muttergesellschaft Barnes bereitgestellte sogenannte Connectia Cloud. Auch Haidlmair hat mit der Echtzeitüberwachung und Dokumentation der Produktion durch Mould Monitoring aus dem Hause des Tochterunternehmens Digital Moulds eine passende Lösung im Angebot.

Dokumentierte Prozessgenauigkeit

Um eine spezielle Art des Monitorings ging es auch am Stand von Sumitomo (SHI) Demag in einer Fertigungszelle, die Werkzeugbauer und LSR-Spezialist Elmet entworfen hat. Dabei wurden in einem Spritzgießwerkzeug mit einem vollelektrischen Nadelverschluss-Kaltkanal Smartshot E je Zyklus vier unterschiedliche Abdeckungen aus LSR für Getränke- und Konserven hergestellt. Die Präzision des Spritzprozesses dokumentiert eine Wägezelle von Mettler Toledo, die jede einzelne

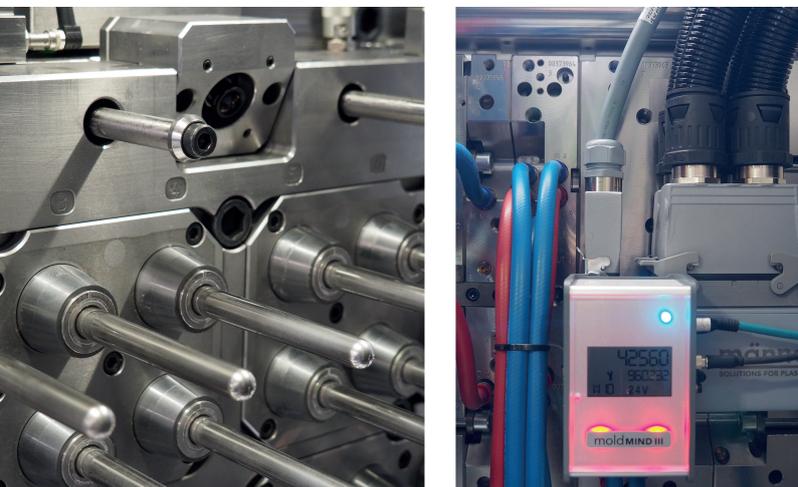


Bild 6. Kameraauge in der Trennebene (links, oben) und digitales Werkzeug-Cockpit (rechts). © Hanser/C. Doriat

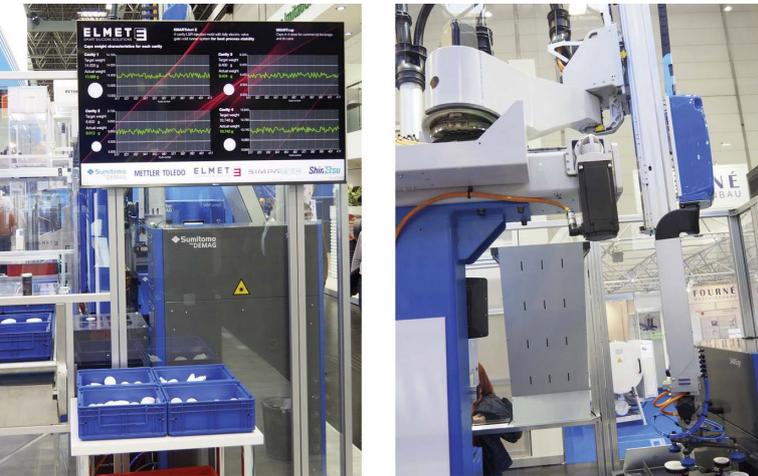


Bild 7. Die Konstanz des Formteilm Gewichts wird grafisch auf einem Bildschirm dargestellt (links). Für das Teilehandling (rechts) kommt eine neue Kombination aus Scara- und Linearroboter zum Einsatz. © Hanser/C. Doriat

Kappe mit einer Genauigkeit von 0,01 g wiegt, das Ergebnis in einer Datenbank speichert, auf einem Bildschirm grafisch darstellt und so Abweichungen im Spritzgießprozess sichtbar macht (Bild 7). Die fertigen Smartcaps werden am Ende zudem mit einem Laser als rückverfolgbares Teil markiert.

Für exaktes und prozesssicheres Dosieren in Richtung des 4-fach-Spritzgießwerkzeugs sorgt das Dosiersystem Smartmix Top 7000 Pro. Die neuentwickelte Anlage ist nach Angaben des Herstellers das kompakteste Flüssigsilikon-Dosiersystem für 200-Liter-Gebindeeinheiten am Markt. Im Vergleich zum Vorgängermodell enthält es ein neues Pumpsystem, das nur noch rund ein Drittel des Flüssigsilikons im System hält und daher wesentlich einfacher zu reinigen ist. Daneben unterstützt auch die optimierte Folgeplattengeometrie die Reduktion der Restmaterialmenge. Das neue System weist eine Materialausnutzung von bis zu 99,6% auf, der Fasswechsel erfolgt vollautomatisch. „Die Kombination von hochpräziser Dosierung, vollelektrischer Spritzgießmaschine und elektrischem Nadelverschluss-Kaltkanal ermöglicht eine bis dato nicht gekannte Genauigkeit in der Reproduktion des Teilgewichts. Die über das Teilgewicht visualisierte Prozessgenauigkeit zeigt den Besuchern, wie präzise ein Flüssigsilikon-Werkzeug mit unserem Equipment produzieren kann“, sagte Harald Wallner, CEO von Elmet.

Zweite Attraktion bei diesem Exponat war ein von Sumitomo (SHI) Demag eigenentwickelter Roboter. Die Neuheit (Typ: SAM-S) steht für eine sechsachsige Hybrid-Roboter-Kinematik, bestehend aus einer Kombination eines Scara- und eines Linearroboters (Bild 7). Die Baureihe – aktuell sind zwei Größen (12 und 25 kg Traglast) geplant – ist geeignet für Applikationen, bei denen ein Linearroboter zu unflexibel und ein Industrieroboter zu komplex für das Bedienpersonal ist. Der Basis-Roboter verfügt über fünf Servoachsen und kann optional mit einer sechsten Achse erweitert werden.

Und damit noch einmal zurück zum Zusammenspiel zwischen Energieeffizienz und Nachhaltigkeit. Mit dem von Krauss-Maffei entwickelten DCIM-Verfahren (Direct Compounding Injection Molding), bei dem ein Einschneckenextruder in Huckepack-Stellung auf einer hydraulischen Standard-Spritzgießmaschine (meist der GX-Baureihe) angebracht ist, übernimmt der

Verarbeiter nicht nur Materialverantwortung oder erlangt im günstigsten Fall einen Wettbewerbsvorteil, indem er eigene Rezepturen kreiert. „Da der gesamte Prozess von Materialaufbereitung und -verarbeitung sich in einer Wärme vollzieht und die compoundingierte Schmelze ohne Abkühlung oder Zwischenlagerung als Granulat in die Plastifizierung der Spritzgießmaschine gelangt, verringert der Anwender auch seine Energiekosten und seinen CO₂-Fußabdruck“, fasst Michael Ruf, CEO von Krauss-Maffei, zusammen. Zudem reduziere sich der Polymerabbau.

Polymere im laufenden Prozess blenden oder additivieren

Meist haben technische Teile, die für die Direktcompounding in Frage kommen, Zykluszeiten von 20 s und mehr. In diesen Fällen vollzieht sich die zusätzliche Materialaufbereitung vollkommen zykluszeitneutral. Wie die Spritzgießeinheit arbeitet auch der Extruder im diskontinuierlichen Betrieb: Er stoppt jeweils automatisch, wenn das Schussvolumen für den nächsten Zyklus erreicht ist. Besonders im Hinblick auf die Verarbeitung von Recyclingmaterial, Biokunststoffen und Naturfasern dürfte das DCIM interessant werden.

In der Messeanwendung wurden drei unterschiedlich viskose Rezyklate plus Masterbatch, Stabilisatoradditiv und Eisenglimmer als Füller zu fünfteiligen Klappboxen verarbeitet (Bild 8). Um alle Zutaten zu homogenisieren, verfügt die Schnecke des DCIM mit 30 L/D über ein ungewöhnlich großes Verhältnis von Länge zu Durchmesser. Nun müssen die Messeanwendungen nur noch Gestalt im wahren Leben annehmen.

Dr. Clemens Doriat, Redaktion



Bild 8. Drei unterschiedlich viskose Rezyklate plus dreierlei Additive werden im DCIM-Verfahren in einer Wärme verarbeitet. © Hanser/C. Doriat

Fortsetzung folgt

Über weitere Highlights aus der Spritzgießwelt, die auf der K 2022 für Gesprächsstoff sorgten, werden wir in den kommenden Ausgaben berichten.

Digitalversion

Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv

English Version

Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com