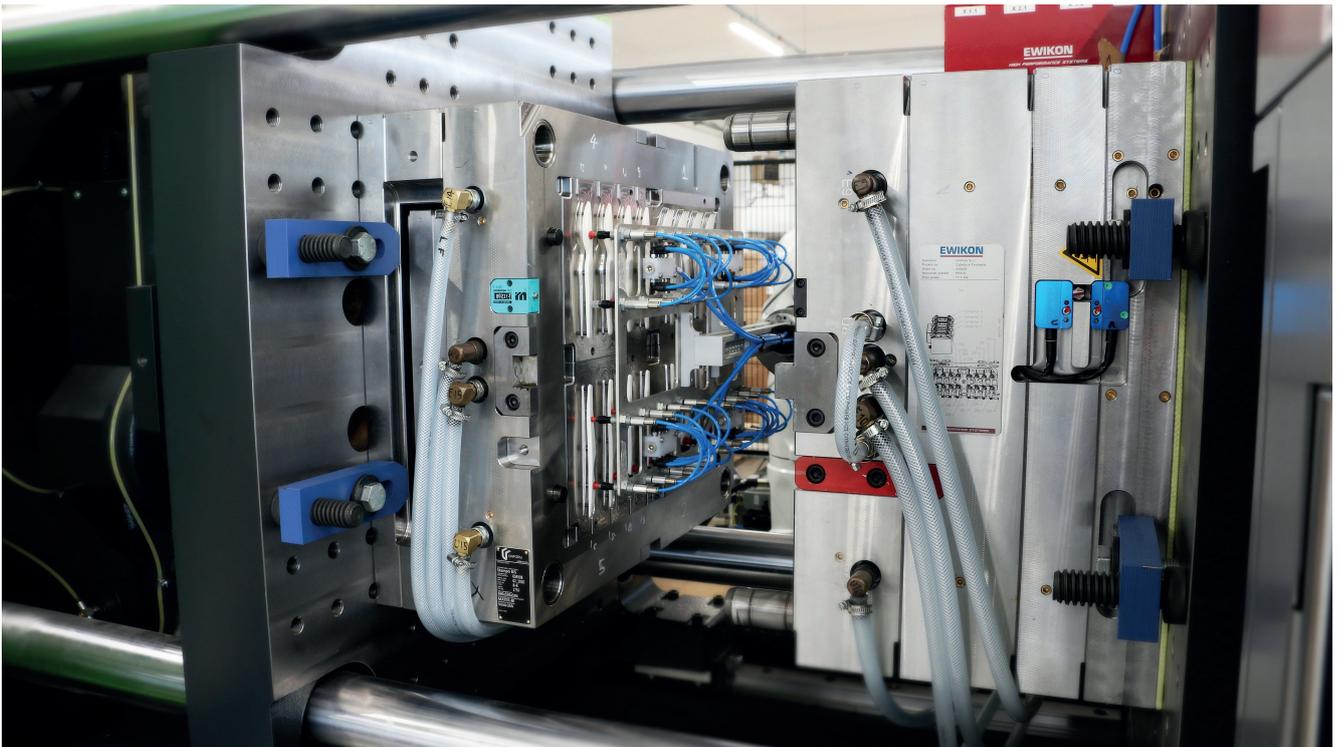


Prozesssicherheit entscheidet

Digitale Heißkanal-Komplettlösung für die automatisierte Biopolymerverarbeitung

Ecozema ist eine der führenden Marken für biologisch abbaubare und kompostierbare Gastronomieartikel, wie Geschirr, Besteck oder Behälter aus Papier, kompostierbaren Kunststoffen und Holz. Für eine Besteckserie aus einem neuen Biopolymer entstanden in enger Zusammenarbeit mit Werkzeugbauer Uniform und Heißkanal-spezialist Ewikon drei Vollheißkanalwerkzeuge mit digitaler Prozessüberwachung.



Das 16-fach-Familienwerkzeug auf der Maschine. Entnahme und Verpackung der Teile erfolgen vollautomatisiert © Ewikon

Das gastronomische Großprojekt umfasste ein 16-fach-Familienwerkzeug in Nadelverschlussausführung für die Herstellung eines kompletten Bestecksets mit Messer und Gabel, ein weiteres 16-fach-Nadelverschlussystem für eine einzelne Gabel sowie ein 24-fach-System zur Herstellung eines Eislöffels (Bild 1). Für alle drei Werkzeuge plante Ecozema eine vollständige Automatisierung bis hin zum verpackten Produkt. Ebenfalls in der Planung enthalten war eine umfassende digitale Prozessüberwachung. „Eine kosteneffiziente Massenproduktion bei gleichzeitiger Einhaltung hoher Hygienestan-

dards ist in unserer Branche ein wesentlicher Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit“, erklärt Antonio Munarini, Geschäftsführer bei Ecozema, „wichtig sind daher ein hoher Grad an Automatisierung mit minimaler menschlicher Beteiligung und eine wirksame Prozesskontrolle.“

Anspruchsvolles Material sicher und automatisiert verarbeitet

Mit einer Vielzahl bereits realisierter Anwendungen mit Biokunststoffen und einer umfangreichen Datenbank aus Materialtests im firmeneigenen Technikum ver-

fügt der Heißkanalhersteller Ewikon über das nötige Wissen für die prozesssichere Verarbeitung dieser anspruchsvollen Materialklasse. Während umfangreicher Tests, die der Werkzeugbauer Uniform und Ewikon gemeinsam mit dem Kunden am Firmensitz in Frankenberg durchführten, wurden verschiedene Nadelverschlusskonzepte auf ihre Eignung zur Verarbeitung des verwendeten kompostierbaren Stärkeblends (Typ: Mater-Bi; Hersteller: Novamont) geprüft. Aufgrund der Leistungsfähigkeit der präsentierten Lösungen konnte Ewikon sich dabei gegen internationale Mitbewerber durchsetzen.



Bild 1. Das Produkt: Besteck aus einem kompostierbaren Biokunststoff © Ewikon

Bei dem 24-fach-Werkzeug für die Eislöffel – ursprünglich für offene Anspritzung konzipiert – entschied man sich nach gleichzeitig durchgeführten Tests mit dem Mehrfachdüsenkonzept HPS III-MH dazu, einer seitlichen Anbindung den Vorzug zu geben (**Bild 2**). „Die von Ewikon vorgeschlagene Lösung zur seitlichen Direktanbindung hat uns überzeugt“, sagt Antonio Munarini, „sie baut wesentlich kompakter als ein Standardsystem und ist mit kürzeren Zykluszeiten und geringeren Fertigungskosten auch noch kosteneffizienter.“

Die beiden oben genannten Nadelverschlussysteme sind mit Heißkanaldüsen des Typs HPS III-S mit leistungsfähiger Direktbeheizung und einem Schmelzekanaldurchmesser von 6 mm ausgerüstet. Die Nadelbetätigung erfolgt synchron durch Hubplatten mit Pneumatiktrieb, die über Positionssensoren direkt mit der Spritzgießmaschine vernetzt sind und so einen präzise koordinierten Einspritzvorgang ermöglichen. Um darüber hinaus die Wartungsfreundlichkeit zu er-

höhen, wurden spezielle Anschnitt-Wechseleinsätze aus einem verschleißfesten Werkstoff integriert. Diese enthalten die vorgefertigte Anschnittkontur und können somit bei Verschleißerscheinungen schnell und einzeln für jede Kavität gewechselt werden, ohne den gesamten Formeinsatz austauschen zu müssen. Das 24-fach-System für direkte Seitenanspritzung verfügt über sechs in Reihe angeordnete HPS III-MH Düsen in Linearausführung mit jeweils zwei Schmelzeauslässen auf der langen Seite. Diese sind mittig zwischen zwei senkrechten Kavitätenreihen positioniert.

Rheologische Balancierung über abgestufte Schmelzekanaldurchmesser

Als anspruchsvollstes System weist das Familienwerkzeug zur gleichzeitigen Fertigung von Messern und Gabeln nicht nur unterschiedliche Schussgewichte, sondern auch erheblich voneinander abweichende Teilegeometrien auf (**Titelbild**). Zusätzlich zur automatisierten Entnahme der Artikel mit einem Handlingsystem ist hier ein besonders komplexer Verpackungsprozess nachgeschaltet.

Nachdem Gabel und Messer, frisch gespritzt, auf einem Förderband abgelegt wurden, werden sie unter Kamerakontrolle jeweils paarweise aufgenommen, automatisch auf einer Papierserviette platziert, in ebenfalls kompostierbaren Beuteln endverpackt und versiegelt. Bei der Entwicklung der Heißkanallösung hatten daher höchste Prozesssicherheit und ein gleichmäßiges Füllverhalten erste Priorität, um Ausschuss zu minimieren und damit Störungen oder Stillstand bei den nachgelagerten Automatisierungsschritten zu vermeiden.

Der Balancierung des Heißkanalsystems mit jeweils zwei horizontalen Reihen von vier Kavitäten für Messer und Gabel in jeder Werkzeughälfte kam daher eine besondere Bedeutung zu (**Bild 3**). Dabei wurden zwei Lösungsmöglichkeiten angedacht: ein natürlich balanciertes System mit jeweils einer Hubplatte für die synchrone Betätigung aller Nadeln einer Artikelsorte, bei dem die Füllunterschiede durch ein zeitversetztes Öffnen ausgeglichen werden; und eine rheologische Balancierung über abgestufte Schmelzekanaldurchmesser, bei der sämtliche Nadeln von nur einer Hubplatte betätigt

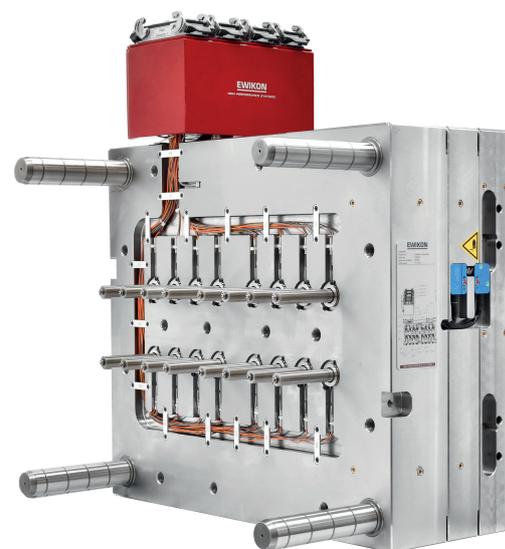


Bild 3. Das 16-fach-Nadelverschluss-Familienwerkzeug als Heiße Seite für die Fertigung von Messern und Gabeln © Ewikon

werden. Nach der Durchführung entsprechender umfangreicher Füllsimulationen und -berechnungen bei Ewikon, bei denen auch der Materialhersteller einbezogen wurde, entschied man sich für die werkzeugtechnisch kostengünstigere rheologische Variante.

Digitale Prozessüberwachung schafft Transparenz

Um eine dauerhaft hohe Leistungsfähigkeit zu garantieren, lieferte Ewikon das System mit einem digitalen Komplettpaket aus, das aus einem passenden 24-fach-Heißkanalregelgerät mit externer Touchscreen-Bedieneinheit (Typ: pro Control) sowie der Prozessüberwachungs- und Diagnoseeinheit smart Control »



Bild 2. Blick auf die heißkanalseitige Formkontur des Werkzeugs für die Fertigung des Eislöffels. Die Artikel werden seitlich angespritzt © Uniform



Bild 4. Die Prozessüberwachungseinheit smart Control ist platzsparend am Verdrahtungskasten montiert © Ewikon

von Ewikon besteht. Diese ist direkt an der Heißen Seite installiert (**Bild 4**) und in das Ecozema-Firmennetzwerk eingebunden. Sie ermöglicht eine lückenlose Erfassung und Protokollierung aller Betriebsparameter des Heißkanalsystems in Echtzeit (**Bild 5**). Zusätzlich werden die Temperaturen der Werkzeugplatten überwacht, die zu diesem Zweck mit Thermofühlern ausgerüstet wurden.

„Für uns eine sehr sinnvolle Zusatzinvestition“, so Riccardo Passuello, Vertriebsleiter bei Uniform. „Gerade bei Anwendungen mit einem so hohen Automatisierungsgrad ist eine hohe Prozesstransparenz wichtig. Mit smart Control hat Ecozema jederzeit den Überblick über die Systemperformance und gleichzeitig ein wertvolles Instrument zur Qualitätssicherung im Prozess. Bei Abweichungen kann frühzeitig reagiert werden, zum Beispiel mit der Einleitung von Wartungsmaßnahmen, bevor es zu nachlassender Teilequa-

lität oder zu einem ungeplanten Stillstand der Anlage kommt.“

Das zweite 16-fach-Nadelverschlusswerkzeug sowie das 24-fach-Werkzeug mit Seitenanspritzung wurden kurz nach dem Familienwerkzeug fertiggestellt. Da auch hier ein Handlingsystem zur vollautomatischen Artikelentnahme und eine Verpackungseinheit zum Einsatz kommen, werden beide Werkzeuge ebenfalls von digitalen „smart Control“-Einheiten überwacht.

Pandemiebedingt verzögerte Inbetriebnahme

Das Familienwerkzeug wurde Ende Januar 2020 zum ersten Mal in Betrieb genommen. Die guten Ergebnisse bei der Artikelfüllung bestätigten die Entscheidung für die rheologisch balancierte Variante. Nachdem das Projekt durch die Covid-19-Pandemie und die Lockdown-

Maßnahmen in Italien einige Verzögerungen erfahren hatte, produziert das Werkzeug seit einigen Monaten störungsfrei in Serie, genauso wie die beiden anderen Werkzeuge, die abwechselnd auf einer Maschine produzieren.

Gleichzeitig hat Ewikon bereits die zweite smart-Control-Generation auf den Markt gebracht. Sie bietet nochmals deutlich erweiterte Leistungsmerkmale und lässt sich jetzt über OPC UA vollständig in die vernetzte Spritzgießproduktion integrieren. Zusätzlich zur Überwachung des Heißkanalwerkzeugs ist auch die Kommunikation mit Maschine, Peripherie und übergeordneten Softwaresystemen und damit die Erfassung und Überwachung sämtlicher relevanten Spritzgießparameter möglich.

Live-Simulation der Scherraten und der Verweilzeit im Heißkanalsystem

Darüber hinaus ermöglicht die optional integrierbare „Virtual Rheology“-Funktion die Live-Simulation der Scherraten und der Verweilzeit im Heißkanalsystem anhand der im System hinterlegten Material- und Geometriedaten. Ebenso die Simulation der für den aktuellen Schuss erfassten Heißkanaltemperaturen und Einspritzparameter der Spritzgießmaschine. Dies bietet die Möglichkeit zur gezielten Prozessoptimierung, vor allem bei der Verarbeitung schersensibler oder verweilzeitkritischer Materialien, und gewährleistet damit eine hohe Bauteilqualität. Gerade bei Prozessen, die eine hohe Sicherheit erfordern, stellt eine Überwachung mit smart Control eine sinnvolle Zusatzinvestition dar. ■

Der Autor

Henning Becker ist Leiter Marketing der Ewikon Heißkanalsysteme GmbH, Frankenberg.

Service

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

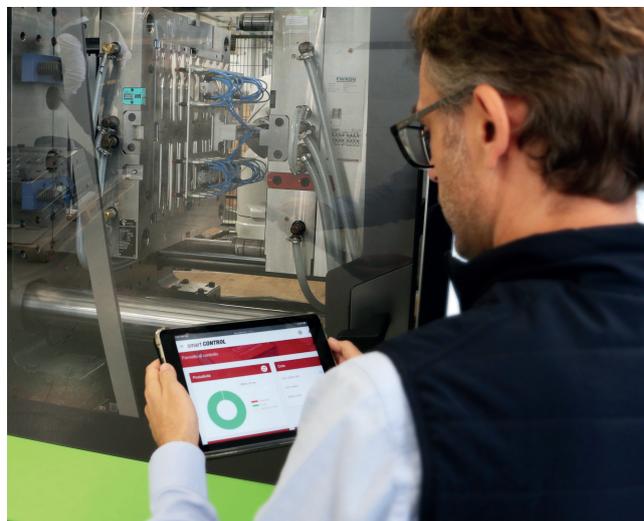


Bild 5. Mit smart Control lassen sich alle relevanten Betriebsparameter in Echtzeit überwachen, wie hier Geschäftsführer Antonio Munarini vorführt © Ewikon