

Im Männer Test-Center in Bahlingen: Spritzgießwerkzeug für die Herstellung von Pipettenspitzen im laufenden Betrieb. Die Automatisierung der Anlage ist derzeit noch im Aufbau © Männer

Wartung bei (fast) laufender Fertigung

Pipettenspitzen: Männer präsentiert Werkzeug mit austauschbaren Clustern

Sie sind zugleich Präzisions- und Massenartikel, die täglich weltweit in Laboren eingesetzt werden: Pipettenspitzen verfügen über ein anspruchsvolles Wanddicken-/Längenverhältnis, ihre innere Geometrie ist entscheidend für das Analyseergebnis und die Öffnung an der Spitze beträgt nur wenige Zehntelmillimeter. Im Zuge der Corona-Pandemie sind sie stark nachgefragt. Der Formenbau- und Heißkanal-Spezialist Männer hat dafür ein Werkzeug mit neuartigem Cluster-Konzept entwickelt.

Pipettenspitzen dienen in der Labor-diagnostik dazu, exakt definierte Flüssigkeitsmengen aufzunehmen und in Testbehältnisse zu übertragen. Ihre Füllmenge wird dabei durch die Höhe des Flüssigkeitsstands in der Pipette bestimmt und ist an dieser Stelle oft mit einer Markierung versehen. Jedes zu viel oder zu wenig an Flüssigkeit beeinflusst die Analyse. Das bedeutet, dass die Geometrie der Spitze hochpräzise ausgeführt sein

muss, damit die Testergebnisse am Ende verlässlich sind (**Bild 1**).

Aktuell werden weltweit Kapazitäten für die Fertigung von Pipettenspitzen aufgebaut, um die immense Nachfrage in diesem Bereich decken zu können. Allerdings bedarf es dafür komplexer Fertigungsanlagen, deren Investitionssumme in die Millionen geht – und die über Artikelpreise von wenigen Cent amortisiert werden müssen. Der Schlüssel dazu liegt

in Werkzeugen mit konstant hoher Ausbringungslleistung.

Autarke Werkzeugcluster mit jeweils acht Kavitäten

Männer hat speziell für die Fertigung von Pipettenspitzen ein Werkzeugkonzept (**Bild 2**) entwickelt, das die hohen technischen Anforderungen erfüllt und gleichzeitig den Fokus auf die hohe Verfügbar-

keit legt. Um Stillstandszeiten im 24/7-Betrieb fast vollständig zu vermeiden, verfügt das Werkzeug über mehrere Cluster mit jeweils acht Kavitäten, die sich entnehmen und austauschen lassen (Bild 3). Jedes Cluster enthält einen Düsenkopf sowie eine eigene elektrische Versorgung der einzeln beheizten Düsen Spitzen. Auf diese Weise kann die Wartung des Werkzeugs bei Auffälligkeiten im Produktionsbetrieb direkt auf der Maschine erfolgen. Dazu wird ein Cluster durch ein bevorratetes ersetzt und die Produktion geht weiter.

Das Werkzeugkonzept berücksichtigt die Kompatibilität mit bestehenden Pipettenspitzensystemen am Markt, sodass es in bestehende Produktionsanlagen integriert werden kann. Wesentliche Vorteile ergeben sich dabei aus der Heißkanalkompetenz von Männer – etwa die hervorragende Balancierung. Sie zeigt sich beim Anfahrverhalten und dem sogenannten Short-Shot-Test. Alle Kavitäten werden in drei Zyklen zu jeweils 85% ge-

füllt und dann das Gewicht der Spritzlinggruppen miteinander verglichen. Je geringer die Abweichung von Nest zu Nest, desto besser ist der Heißkanal balanciert und – wichtig für den Kunden – desto exakter stimmt die Teilegeometrie, weil Über- oder Unterfüllung vermieden werden.

Präzise Formteilgeometrie als Basis für fehlerfreie Diagnoseergebnisse

Entscheidend für die Maßhaltigkeit der Pipettenspitzen ist auch die Zentrierung des Kerns in der Kavität. Bei Wanddicken von nur 0,25 bis 0,3 mm ist erstens nach allen Seiten nicht viel Platz und zweitens würde ein Kernversatz die innere Geometrie und damit die Füllmenge beeinträchtigen. Im schlimmsten Fall könnte dies sogar zu fehlerhaften Diagnoseergebnissen führen.

Für die Einhaltung der engen Toleranzen ist das gleichmäßige Füllen der Kavität ausschlaggebend. Da die Anbindung



Bild 1. Pipettenspitzen aus PP. Die Wanddicke beträgt 0,3 mm, der Durchmesser der Ansaugöffnung 0,35 mm © Männer

seitlich offen erfolgt, kann es – beispielsweise, wenn schnell eingespritzt wird – dazu kommen, dass der dünne Kern dem Massestrom leicht ausweicht, also nicht mehr vollständig zentriert ist. Der Temperaturhaushalt und die in der Männer- »

Weichmacher. Veredelung. Logistik.

INDIVIDUELLE LÖSUNGEN FÜR DIE CHEMIEINDUSTRIE

-  Weichmacher* – teilweise aus nachwachsenden Rohstoffen
-  Aufschmelzen & Temperieren
-  Herstellen von Lösungen und Gemischen
-  Vertrauliche Behandlung von Kundenrezepturen
-  Umfüllen und Umpacken von Feststoffen und Flüssigkeiten
-  Zollabfertigung / Zolllager
-  Warenlager für flexibles Handling der Produkte
-  Logistikdienstleistungen und Overnight-Service

Wie können wir Sie unterstützen? Gerne übernehmen wir Ihre Arbeit und beliefern Sie darüber hinaus mit unseren teils aus nachwachsenden Ressourcen hergestellten Weichmachern! Über Beschaffung, Import, Lagerung, Umpackarbeiten und Herstellungen von Mischungen bieten wir ein breites Spektrum an Dienstleistungen an. In der Mitte Deutschlands mit über 6.000 m² Lagerfläche optimal gelegen, gelten wir seit über 25 Jahren als flexibler und verlässlicher Partner der chemischen Industrie. Sprechen Sie uns an und lassen Sie uns zusammen Ihre Prozesse optimieren.

* Acetyltributylcitrat, Tributylcitrat, Diethylhexyladipat (DEHA/DOA), Triacetin, Epoxidiertes Sojabohnenöl (ESBO), Diisononylphthalat (DINP), Triethylcitrat



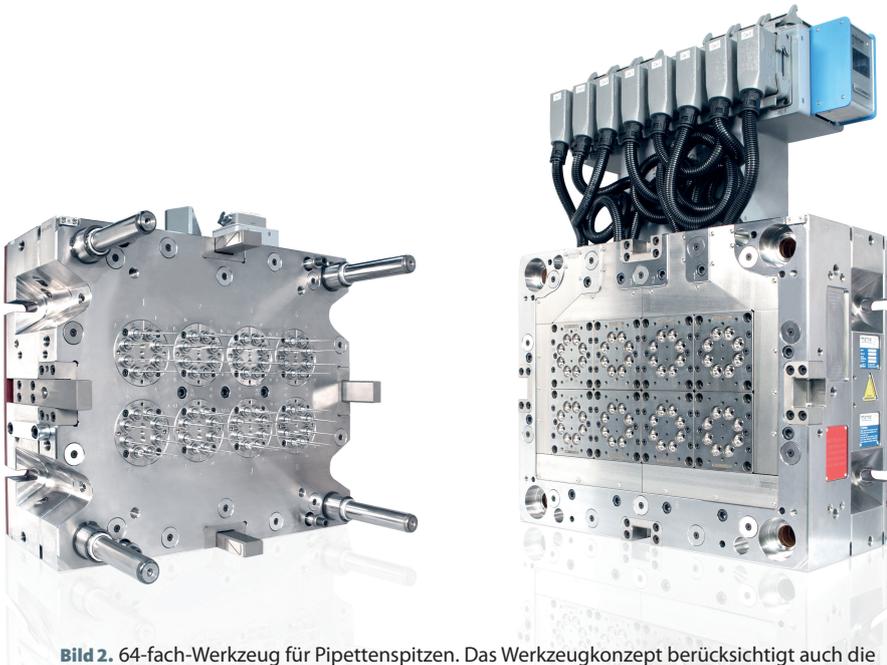


Bild 2. 64-fach-Werkzeug für Pipettenspitzen. Das Werkzeugkonzept berücksichtigt auch die Kompatibilität mit anderen Systemen am Markt, sodass es in bestehende Produktionsanlagen integriert werden kann © Männer

Heißkanaltechnik einzeln geregelten Düsenspitzen sorgen für eine optimale Balancierung und damit für ein kontrolliertes Füllen der Kavität bzw. eine bessere Kontrolle des Taumels.

Die exakte Temperaturführung im gesamten Heißkanal ist zudem die Lösung für ein verbreitetes Phänomen in offenen Systemen, das sogenannte Drooling, also das Nachlaufen von Schmelze in die Kavität, wenn sich das Werkzeug öffnet. Durch präzise ausgelegte Fließquerschnitte und Geometrien kombiniert mit der von Männer gewohnten Temperaturführung gehört dieses Drooling ebenso der Vergangenheit an wie degenerierter Kunststoff im Heißkanal.

Zusätzliche Aufmerksamkeit erfährt die extrem dünne Spitze des Kerns. Wenn

die Ansaugöffnung der Pipette nur 0,35 mm groß sein darf, um den Eintrag von Aerosolen zu vermeiden, bedeutet dies, dass die entsprechend filigrane Kernspitze in eine Buchse von etwa 0,36 mm eintauchen muss – mit hoher Geschwindigkeit, denn Massenartikel erfordern bekanntermaßen rasante Zykluszeiten (hier: 5 s ohne Entnahme). Um bei dem kleinen Touchierdurchmesser eine Schädigung der Spitze zu vermeiden, hat Männer eine eigene technische Lösung für die Bauweise der gegenüberliegenden Buchse gefunden.

Digitales Werkzeuggedächtnis

Pipettenspitzen werden in Laboren mit Handgeräten, aber auch mit vollautoma-

tischen Pipettieranlagen verwendet. Letztere verlangen unter anderem den Einsatz leitfähiger Pipettenspitzen (**Bild 4**), da sie so den Füllstand erkennen können und außerdem nur minimal in die Flüssigkeit eintauchen müssen – dies reduziert bei besonders kleinen Volumina die Gefahr der Kontamination. Bei diesen Anwendungen kommen Materialtypen zum Einsatz, die aus dem gebräuchlichen Polypropylen und einem Anteil an sogenannten Leitfähigkeitsrußen bestehen. Die Herausforderung liegt in der optimalen Auslegung des Heißkanals, damit diese Additive nicht zu Verklumpungen führen, besonders an Biegungen und am Fließwegende. Das Material wird sonst durch die zu hohe Verweildauer thermisch geschädigt, was die Teilequalität insgesamt beeinträchtigt und unberechenbar macht. Beim vorliegenden Männer-Werkzeug ließen sich hingegen keinerlei Rußablagerungen feststellen.

Für die Überwachung des Werkzeugs wird moldMind II eingesetzt, das „digitale Cockpit für die Spritzgießform“. Das von Männer entwickelte Werkzeuggedächtnis speichert in Echtzeit und unveränderbar relevante Prozessdaten über die gesamte Lebensdauer der Form. Neben der Dokumentation von Zykluszahl und -zeiten, Temperaturverläufen, Innendruck oder kritischen Ereignissen werden Wartungsintervalle definiert und ausgeführte Wartungen vermerkt.

Definierte Qualitätsstandards für ein hohes Maß an Prozesssicherheit

Der Markt für Medizintechnik ist ein internationales Geschäft – wie sich gerade in Zeiten der Corona-Pandemie zeigt. Hier bewähren sich Kooperationen und weltweite Lieferfähigkeit. Als Mitglied des internationalen Barnes-Molding-Solutions-Netzwerks konnte das Entwicklungsteam von Männer – das Unternehmen ist eigentlich bekannt als Spezialist für Nadelverschlussdüsen – das Know-how seiner Partner (**siehe Infokasten rechts**) in den Bereichen offene Systeme, Sensorik und Regeltechnik nutzen und in das Projekt einbinden.

Um das Engagement im Bereich Diagnostik auszuweiten, investiert Männer derzeit in zusätzliche Fertigungsanlagen. Im Zentrum steht die Produktion von Kernen, auch mit sehr geringen Durchmessern. Gleichzeitig verfügt der Werk-



Bild 3. Wechselbarer Formeinsteckcluster für acht Pipettenspitzen mit eigener elektrischer Versorgung der einzeln beheizten Düsenspitzen © Männer



Bild 4. Pipettenspitzen für vollautomatische Pipettieranlagen bestehen aus leitfähigem PP, damit der Füllstand erkannt wird © Männer

zeugspezialist durch Kooperationen mit Spritzgießmaschinenherstellern, Automatisierungsspezialisten und Peripheriegerätenanbietern über eine komplette Fertigungsanlage vor Ort (**Titelbild**), um Entnahme und Automatisierung der Pipettenspitzen-Werkzeuge optimieren und die entsprechende Qualifizierung vornehmen zu können.

Die internationale Ausrichtung des Molding-Solutions-Netzwerks macht es sogar möglich, dass beispielsweise in China gefertigte Werkzeuge in Europa quali-

fiziert werden und später in den USA auf die Maschine kommen. Anspruch der Gruppe ist es, den meist ebenfalls weltweit operierenden Kunden durch definierte Qualitätsstandards ein hohes Maß an Prozesssicherheit zu geben.

Diskrete Abmusterung via Kameraauge

An vier Qualifizierungsstandorten der Molding-Solutions-Gruppe in China, Deutschland und den USA stehen leistungsfähige Maschinenparks und versierte Verfahrenstechniker zur Verfügung, um die Voraussetzungen für den eigentlichen Produktionsstart zu schaffen. Auf Wunsch garantieren abgeschlossene Bereiche für eigene Anlagen Diskretion. Mit der Qualifizierung „SAT-Ready“ (bereit für den Site Acceptance Test), einer vollständigen Dokumentation der optimalen Prozessparameter, ist das Werkzeug fertig für die Verlagerung. In Zeiten von Reisebeschränkungen können Kunden die Abmusterung mithilfe hochauflösender Kameras online verfolgen. Diese ganzheitliche und globale Herangehensweise hat zum Ziel, nicht nur Werkzeuge zu liefern, sondern hochleistungsfähige Produktionssysteme anzubieten, mit denen der Kunde in anspruchsvollen Märkten erfolgreich sein kann. ■

Die Autorin

Dr. Sabine Kob ist freie Journalistin mit Schwerpunkt Kunststofftechnik.

Kontakt

Barnes Molding Solutions ist eine strategische Geschäftseinheit innerhalb der Barnes Group, zu der mit den Unternehmen Männer, Synventive, Thermoplay, Priamus, Gammaflux und Foboha renommierte Marken aus dem Spritzgießumfeld (Formenbau, Heißkanal, Temperaturregulation und Prozesssteuerung) gehören. Die Gruppe verfügt über eigene Fertigungsstandorte in Europa, China und den USA. Die Muttergesellschaft Barnes Group (USA) ist ein Anbieter von hoch technisierten Produkten und Industrielösungen.

» www.BGInc.com

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

Platzsparend positionierte Ionisierung



Reinraum

Integrierte Schlauchbeutel-Verpackung



Antistatische Lackierung

Höhere Bodenfreiheit möglich

BOY®

Spritzgiessautomaten

Medizintechnische Kunststoffteile – gefertigt mit BOY-Spritzgießautomaten



BOY

Tel.: +49(0)2683 307-0 • info@dr-boy.de • www.dr-boy.de