

Size matters - oder doch nicht?



(ea) Die Firma Battenfeld ist eine Vorreiterin in Sachen Standardmaschinenanpassungen für das Mikrospritzgiessen. Bereits in den 1980er-Jahren hatte sie eine Maschine mit eingebauter 14-mm-Schnecke auf dem Markt. Damit stiess man allerdings an technische Grenzen bei der Produktion und deshalb brachte Battenfeld im Jahr 1998 zusätzlich die erste reine Mikrospritzgiessmaschine, die Microsystem 50. «Vielleicht zu früh», sagt zwölf Jahre später Martin Ganz, Produktmanager Microsystem bei der heutigen Wittmann Battenfeld. «Aber mit ihrer Entwicklung wollten wir die Technologie schon einmal vorstellen.» Die Vorteile dieser vollelektrischen Gesamtlösung liegen auf der Hand: Das modular aufgebaute Konzept enthält neben neuartigen Technologien zum Spritzgiessen der Winzlinge auch Optionen zum Handling, prüft die Teile, dokumentiert, verpackt - und das alles auf kleinstem Raum und unter Reinraumbedingungen. Der offensichtlichste Nachteil dieser ersten Generation war der sehr hohe Herstellungs- und damit auch Anschaffungspreis.

Aus technischer Sicht ist bei der Microsystem 50 das Einspritzmodul von besonderem Interesse: Es beinhaltet im Gegensatz zu den Ein- oder Zweistufen-Systemen der



Andreas Stamm: «Die flexiblere Standardmaschine passt besser zu uns.» (Foto: Eugen Albisser)

Um winzigste Kunststoffteile herzustellen, gibt es Mikrospritzgiessmaschinen. Verbreitet aber ist noch immer der Einsatz modifizierter Standardmaschinen. Höchste Zeit also, einen Blick auf und neben die Maschinen zu werfen.

gebräuchlichen Maschinen ein dreistufiges, in dem separiert plastifiziert, dosiert und eingespritzt wird. Die Plastifizierung erfolgt mittels einer 14-mm-Extruderschnecke. Aufgrund der universellen Schneckengeometrie können alle gängigen Standardgranulatgrößen eingezogen werden. Dazu kommt die staudruckgeregelte Vordosierung mittels Servoantrieb und einem 5-mm-Kolben. Auch die Einspritzung erfolgt über einen 5-mm-Kolben. Das hochdynamische Einspritzverfahren mit einer maximalen Geschwindigkeit von 760 mm/s bremst ausserdem in 0,006 s auf Null. Das bedeutet: kleinste Druckverluste und ein steifes Einspritzverhalten.

Mit dem dreistufigen Einspritzsystem bleibt zwischen der kalten Form und der heissen Einspritzeinheit kein Material - und daher auch kein kalter Materialpfropfen und das Massepolster ist extrem klein - nach Angabe von Battenfeld zirka 50-mal kleiner als bei Standardmaschinen. Ein paar weitere Zahlen: Das kleinste Schussvolumen liegt bei 20 mm³; der Trockenlaufzyklus bei 1,5 s; die Schliesskraft bei 50 kN. «Die schnellen Zykluszeiten ermöglichen die ökonomischste Herstellung von Mikroteilen», sagt Martin Ganz. Auch andere Einsparungen lassen sich sehen: 75 % an Energie und 80 % an Material gegenüber den herkömmlichen Verfahren.

Trotz der gewichtigen Vorteile bevorzugen viele Mikroteile-Produzenten Standardmaschinen. Diese verfügen zwar über modifizierte Einspritzaggregate, doch der Vergleich

fällt mit dem einzelnen Brief, der von der Post mit einem Lastwagen ausgeliefert wird: Ist möglich, aber nicht wirtschaftlich. Aber auch dies: «Never change a winning team» heisst es offensichtlich, meint Ganz. Ein eingespieltes Team soll man nicht auseinanderreissen.

Das Mengenproblem

Eines dieser «winning teams» hat seinen Standort in Hallau, 15 Minuten von Schaffhausen entfernt. 50 Fachleute arbeiten dort «an den technischen Lösungen von morgen» wie es in der Firmenbroschüre heisst. Um genauer zu sein: in den modernen und grosszügigen Hallen werden kleine Kunststoffteile entwickelt und hergestellt mit einer Präzision und Kreativität, dass die Firma Stamm zur Gilde der kompetentesten Klein-teile-Spritzgiessern der Welt gezählt werden darf.

Ungefähr zu jener Zeit als Battenfeld die Microsystem vorstellte, begann bei Stamm der Einstieg ins Mikrospritzgiessen. Am Anfang stand



Microsystem 50: Im April 2010 kommt die nächste Generation. (Foto: Battenfeld)

eine Anfrage aus den USA und zwar von Gillette, die damals auch Kugelschreiber herstellten. Sie erkundigten sich, ob Stamm fähig sei, ein winziges Teil herzustellen für Kugelschreiberspitzen. Gewicht: 0,003 g. Kleinste Dimension: 180 µm. Stückzahl: 16 Millionen pro Jahr. Amerikanische, japanische und europäische Betriebe hatten bereits die Anfrage abgeschlagen. Nicht herzustellen. Die Firma Stamm stellte bis dahin zwar kleine Teile her, aber nicht in diesen Dimensionen. Zwei Wochen dauerte es bei Stamm, dann hatten sie ein Prototypenwerkzeug – der Formenbau befindet sich im eigenen Haus – und Gillette liess fortan in Hallau produzieren.

«Mit einer Mikrospritzgiessmaschine hätten wir das Mikroteil herstellen können, aber nicht in den geforderten Mengen», sagt Andreas Stamm. Denn trotz höherer Zykluszeiten (rund 7 s) konnte die Standardmaschine dafür ein 16-fach-Heiskanalwerkzeug aufnehmen. Später, als die Stückzahl auf 40 Millionen pro Jahr erhöht wurde, produzierte man gar mit einem 32-fach-Werkzeug.

Grenzen der Miniaturisierung

Seit dem erfolgreichen Gillette-Auftrag hat sich der Ruf der Hallauer herumgesprochen. Aber von den 40 Maschinen (je zur Hälfte Demag Ergotech und Arburg) sind bis heute nur 4 für die Mikroproduktion modifiziert. Ob es jemals mehr werden, daran zweifelt er. Der Hype um Mikroteile fände vor allem in den Medien und an den Hochschulen statt, nicht aber in der Industrie, so Stamm. «3D-Kunststoffteile haben eine mechanische Funktion zu erfüllen, werden also mechanischen Belastungen ausgesetzt. Um Kräfte aufzunehmen oder weiterzuleiten, benötigt das Bauteil eine gewisse Stabilität, womit der Miniaturisierung Grenzen gesetzt sind.»

Stamm kann aber noch weitere Gründe nennen, weshalb seine Firma mit Standardmaschinen zum Erfolg kommt: «Die Herstellung von beinahe unmöglichen Teilen spornt den Berufsstolz unserer Spezialisten an», sagt Stamm. «Wir haben zum Beispiel den perfekten Anguss für Mikroteile gestaltet», sagt Detlef Moll, Produktionsleiter bei Stamm. «Und nur wenn der Anguss beherrscht wird, kann das Teil prozesssicher hergestellt werden. Pfropfen? Kennen wir nicht!» Wie ein per-

fekter Anguss allerdings aussieht, bleibt ein Betriebsgeheimnis.

Schliesslich spielt aber auch die Mithilfe der Maschinenhersteller eine Rolle, damit das Mikrospritzgiessen mittels Downsizing der Standardmaschinen perfektioniert werden kann. Bei Stamm war Demag Ergotech von Beginn weg integriert und lieferte spezielle Zylinder, Schliesseinheiten, Schnecken und Führungsschienen, die zum Teil auf Wunsch der Firma Stamm entwickelt wurden. Hinzu kommen auch Anpassungen beim Mehrkomponenten- und Insertverfahren oder an die Reinraumtechnik. «Beim optimalen Zusammenspiel von Fachwissen, Experimentierfreude, Kreativität und der Unterstützung der Maschinenhersteller wird das Thema der Energie- und Materialeinsparung nahezu irrelevant», fasst Stamm zusammen. Die Materialkosten würden bei Mikroteilen sowieso eine untergeordnete Rolle spielen, sofern man nicht auf die teuren Mikrogranulate zurückgreifen müsste – was bei einer 14-mm-Schnecke nicht der Fall ist. Im Vordergrund stehen also Machbarkeit und raffinierte technische Lösungen. «Ausserdem», sagt Stamm. «müssen wir als Zulieferer sowieso agil und flexibel bleiben – und daher passt die flexiblere Standardmaschine besser zu uns.»

Martin Ganz von Wittmann Battenfeld kennt diese Gegenargumente, lobt aber Stamm als extrem innovativ: «Hut ab vor deren Leistung, ein Vorzeigeunternehmen – die machen alles perfekt.» Dennoch hat Ganz einen Trumpf, den er bald ausspielen will: eine neue Generation Spritzgiessmaschinen. Sie wird Ende April im niederösterreichischen Kottlingbrunn vorgestellt. Angekündigt wird eine einfachere Bedienung; ein durchgängiges Steuerkonzept wie bei Standardmaschinen; mehr Schliesskraft und Einspritzvolumen, was ein grösseres Anwendungsgebiet erschliessen wird und schliesslich soll auch der Anschaffungspreis künftig für Battenfelds Mikrospritzgiessmaschinen sprechen. Mikrospritzgiessmaschine? Jein. Martin Ganz: «Die neue Generation ist eigentlich eine Standardmaschine für Mikro- und Präzisionsguss – das, was viele Mikroteilehersteller wie Stamm sich wünschen.»

www.stamm.ch
www.battenfeld.ch