

Komplex geformte 3D-Bauteile

Kunststoffrohre und -leitungen aus der multifunktionalen Blasformmaschine

Flexibilität ist Trumpf in der Produktion, wenn die Kunden anspruchsvoller und die Zeiten unsicherer werden. Beim Blasformen verschafft eine 3D-Saugblasmaschine, die sich auch auf konventionelles Blasformen (2D) versteht, solche Freiheiten. Ein idealer Ort für ihre Weiterentwicklung ist eine auch in der Kunststofftechnikausbildung erfahrene Organisation, insbesondere wenn sie dank Auftragsforschung am Puls der Zeit bleibt.

Ode an die Blasformtechnik: Über die neue Saugblasmaschine freuen sich (v.l.n.r) Stiftungsgeschäftsführer Karl-Friedrich Linder, der Vorstandsvorsitzende der Stiftung Stefan Hagen und vom Hersteller ST BlowMoulding Martin Graziadei (Managing Partner), Luca Moltrasio (CEO) sowie Jörn Schütte (Regional Sales Manager). Bei der Gelegenheit erhielt der Maschinenlieferant die Kunstfigur eines berühmten Bonner Komponisten als Geschenk (© ST BlowMoulding)



Bis zu 100 Auszubildende werden täglich im Lehrbetrieb der Bonner Dr. Reinold Hagen Stiftung überbetrieblich geschult. Daneben bietet die Organisation für Kunststoffunternehmen aus Deutschland und den Beneluxländern spezielle Blasformkurse an. „Die Vermittlung praktischer und verfahrenstechnischer Grundlagen des Blasformens ist Bestandteil der Grundlagenkurse“, erläutert Martin Rosorius, Leiter Verwaltung und Kommunikation bei der Stiftung. Aufbau Seminare versetzen die Teilnehmer in die Lage, eigenständig Prozesse zu optimieren.

Vielfältige Einsatzszenarien

Allerdings genügte die bisher an der Stiftung eingesetzte Blasformmaschine nicht mehr den gewachsenen Ansprü-

chen in Sachen Energieeffizienz, und es gab immer öfter Situationen, in denen die Mitarbeiter improvisieren mussten. „Unsere bisherige Saugblasmaschine ist seit 1998 im Einsatz und war nicht mehr zeitgemäß“, erklärt Karl-Friedrich Linder, Geschäftsführer der Dr. Reinold Hagen Stiftung. Deshalb setzt das Unternehmen inzwischen auf eine neue Saugblasmaschine der ST BlowMoulding. Zu dem schweizerischen Lieferanten hatten die Bonner bis dahin keine Geschäftsbeziehungen. Bei einem persönlichen Austausch stellte sich jedoch schnell heraus, dass nicht nur die technischen Eigenschaften sowie das Preis-Leistungs-Verhältnis den Anforderungen entsprachen, sondern auch von beiden Seiten eine partnerschaftliche Kooperation angestrebt wurde.

Neben der Ausbildung und Schulung dient die neue Maschine dazu, in Zusammenarbeit mit Unternehmen und Hochschulen praxisrelevante Lösungen zu erarbeiten. „Ganz aktuell ist natürlich das Thema der Ressourcenschonung, das eine hohe ökonomische und ökologische Bedeutung in der Kunststoffproduktion hat“, so Linder. Dabei geht es in erster Linie darum, Verpackungen und andere Produkte leichter zu machen und so den Kunststoffverbrauch zu reduzieren, um Material- und Kosteneinsparungen zu erzielen.

Der Forschungsbereich der Dr. Reinold Hagen Stiftung beschäftigt sich schon seit Langem mit der Weiterentwicklung von Simulationstechniken für Kunststoffbauteile, insbesondere von blasgeformten Kunststoffhohlkörpern. In

der Prozesssimulation wird der Herstellprozess von Blasformteilen abgebildet, d.h. die Bildung des Vorformlings und das Aufblasen in die Form. In der Produktsimulation wird das Verhalten des Bauteils bei unterschiedlichen Belastungen untersucht.

Als Entwicklungspartner bietet die Hagen Engineering GmbH, eine 100%ige Tochtergesellschaft der Stiftung, die dort auch ansässig ist, Unternehmen ihr Know-how an. Das Leistungsspektrum reicht von Fahrzeugtechnik, Konsum- und Industriegütern bis hin zum Maschinen- und Formenbau.

Die Hagen Engineering GmbH übernimmt alle Fertigungsschritte bei der Entwicklung neuer Produkte; von der Umsetzung der Idee in eine verfahrensgerechte Konstruktion bis hin zur Produktion von Prototypen, Werkzeugen und Vorrichtungen. „Die Mitnutzung des Technikums der Dr. Reinold Hagen Stiftung, und damit auch der neuen ST-Saugblasmaschine, ermöglicht es der Hagen Engineering GmbH darüber hinaus, Materialabmusterungen und Kleinserien, insbesondere im Bereich der Blasformtechnik, anzubieten“, so Rosorius.

3D-Teilefertigung als Schwerpunkt

Eine Besonderheit der ASPI-Technologie von ST BlowMoulding, deren Name ASPI sich vom italienischen Wort „aspirare“ (saugen) ableitet, ist die Fertigung von Kunststoff-Hohlkörpern im 3D-Saugblasverfahren (siehe Kasten). Auf der gleichen Maschine lassen sich aber auch Kunststoff-Hohlkörper im konventionellen Blasformen (2D) herstellen. Die dazu nötige,

3D-Saugblasverfahren und Blasformen im Vergleich

Das 3D-Saugblasverfahren (Suction Blow Moulding) ermöglicht die Fertigung von rohrförmigen Teilen mit komplexer 3D-Formgebung in vielfältigen Geometrien und Anwendungen, z.B. in der Automobilindustrie und Haushaltstechnik. Dabei wird über einer Blasform, die nur an beiden Enden einer rohrförmigen Kontur geöffnet ist, ein plastischer Kunststoffschlauch (Vorformling) ausgestoßen. Parallel wird an der unteren Öffnung ein Unterdruck erzeugt, sodass ein geregelter Luftstrom den Vorformling durch die Kavität der Blasform saugt, die eine komplexe räumliche Form aufweisen kann. Im 3D-Saugblasverfahren können 3D-verformte Blasteile (zumeist Rohre und Leitungen) hergestellt werden, im konventionellen Blasformen dagegen in der Regel „nur“ 2D-verformte Hohlkörper, da der gerade nach unten fallende Schlauch in die Form eingeklemmt und aufgeblasen wird.

Nachdem der Vorformling so in die Kavität eingebracht ist und sich aufgrund der hohen Temperatur und damit verbundenen Flexibilität selber positioniert hat, schließen Schieber die Ein- und Austrittsöffnungen der Blasform. Im Anschluss stechen innerhalb der Blasform eine oder mehrere Blasnadeln in den Vorformling ein. Bei der Eingabe von Druckluft legt sich das noch plastische Kunststoffmaterial an die Formwand an und erhält beim Abkühlen seine Kontur- und Formstabilität.

Noch in der Form kann der Artikel bei Bedarf von den angepressten und angeblasenen Abfallanteilen („verlorene Köpfe und Butzen“) getrennt werden, was u.a. die Butzenanteile deutlich reduziert. Beim konventionellen Blasformen wird der Schlauch erst ausgestoßen und dann in der Form eingeklemmt. Dadurch entstehen Teile, die meist ringsum Butzen aufweisen, die wiederum entfernt werden müssen. Beim Saugblasen wird der Schlauch bei bereits geschlossener Form in die dreidimensionale Kavität eingesaugt, daher fällt der seitliche Butzenanteil weg. Somit ist für jedes Produkt erheblich weniger Masse nötig, und es ergeben sich Einsparungen bei der für die Plastifizierung notwendigen Energie.

Das 3D-Saugblasen erfordert oft auch Materialien mit hoher Prozesstemperatur, etwa in der Automobilindustrie für Motoranbauteile, die ca. 95 % der Saugblasteile ausmachen. Manche davon müssen eine höhere Resistenz gegenüber chemischen und mechanischen Belastungen aufweisen (z.B. Turboladeranbauteile). Zudem findet das Verfahren Anwendung bei technischen Teilen wie beispielsweise Küchen- und Haushaltsgeräten (sog. Weißer Ware).

optional erhältliche Blasgruppe enthält Blasdorn, Spreizer und Schlauchklemmen und kann einfach in die Schließeinheit eingesetzt werden. Mit der Weiterentwicklung zum Modell ASPI 200 erreicht die Maschine dank Digitalisierung eine

neue Stufe, da diese Maschine erstmals mit einer I/O-Link-Verkabelung ausgestattet ist, die Wartung und Fehlersuche erheblich vereinfacht. Außerdem bietet die neue Softwareversion des ST-Steuerungsprogramms deutlich erweiterte Möglichkeiten zur Echtzeitüberwachung von Prozess, Maschinenzustand sowie Energieverbrauch. Zudem ist sie mit einem interaktiven Bedienungshandbuch ausgestattet, das Teil der Steuerung ist und die einzelnen Kapitel mit den jeweiligen Steuerungsseiten direkt verlinkt.

Die Saugblasmaschine ist, wie alle Modelle der ASPI-Serie, auf die Verarbeitung von Polyolefinen und Technopolymeren auch mit Glasfaseranteil ausgelegt und verfügt über einen Staukopf von 2,5 l, was für herkömmliche Saugblasanwendungen großzügig dimensioniert ist und größere Flexibilität auch im 2D-Bereich bietet. Im Staukopf wird das plastifizierte Material angestaut und zyklisch über dem Formwerkzeug als Schlauch ausge-



Bild 1. Die ASPI 200 kommt im Technikum der Dr. Reinold Hagen Stiftung zum Einsatz

(© ST BlowMoulding)

stoßen, der dann in die Form eingesaugt wird. Sowohl der Staukopf als auch der Extruder, in diesem Fall mit 70 mm Schneckendurchmesser und einem Durchsatz von ca. 130 kg/h PA 6, sind von ST BlowMoulding entwickelte Komponenten. „Dank der neuen Anlage ist es uns möglich, die Auszubildenden mit modernsten Werkstoffen und unter realistischen Wettbewerbsbedingungen arbeiten zu lassen“, freut sich Linder. „Und auch für Forschung und Entwicklung ist es selbstverständlich sinnvoll, State of the Art zu sein und somit aktuelle Erkenntnisse einfließen zu lassen.“ Hinzu komme die unkomplizierte Handhabung, die ebenfalls einen großen Vorteil darstellt. Eingesetzt wird die Maschine überwiegend zum Saugblasen von 3D-Teilen, da für das klassische Blasformen noch eine zweite Maschine existiert, mit der problemlos kleinere Objekte gefertigt werden können.

Einige Funktionalitäten der Maschine, die in Betrieben mit hohen Stückzahlen und wechselnden Teileproduktionen entscheidende Vorteile bedeuten, spielen im Technikum der Stiftung eine lediglich untergeordnete Rolle. „Aufgrund der Tatsache, dass bei uns nicht die Produktion im Vordergrund steht, sondern die Aus- und Weiterbildung sowie Forschung und Entwicklung, sind schnelle Schneckenwechsel oder die Kommunikationsfähigkeit der Anlage zweitrangig“, erklärt Rosorius. „Bei uns spielt die Vernetzung von Anlagen untereinander keine große Rolle. In der freien Wirtschaft wird im Hinblick auf Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit jedoch Industrie 4.0 und

Im Profil

ST BlowMoulding

Als Hersteller für Maschinen zur Umformung von Kunststoff wurde ST BlowMoulding 1980 in Monza/Italien gegründet. Schon damals konnte das Unternehmen auf die langjährige Erfahrung technischer Mitarbeiter der MOI zurückgreifen, dem ersten Hersteller von Blasformmaschinen in Italien. Nach der Aufgabe des Geschäftszweiges Blasformen in der Industrieholding MOI, wurde von Teilen des technischen Schlüsselpersonals der Blasformabteilung die Firma ST gegründet, die somit sofort auf einen langjährigen Erfahrungsschatz im Blasformen vom ersten italienischen Hersteller zurückgreifen konnte.

Seit dem Jahre 2000 ist ST in der Schweiz mit Firmensitz und Produktionsstandort tätig. Heute sind 75 Mitarbeiter bei ST beschäftigt, die Anlagen zum Blasformen nach konkreten Kundenanforderungen herstellen, sowohl in Saugblasttechnologie als auch in konventioneller Blasformtechnologie (2D).

Die Dr. Reinold Hagen Stiftung

Die technisch orientierte Dr. Reinold Hagen Stiftung wurde 1988 in Bonn gegründet und gehört zu den großen, operativ tätigen Stiftungen in Deutschland. Als unabhängige und gemeinnützige Organisation verfolgt sie den Leitgedanken „Menschen fördern, Technik gestalten“, indem sie Vorhaben in Berufsorientierung, Aus- und Weiterbildung, Forschung und Entwicklung sowie Engineering initiiert. Auch betreibt sie eine überbetriebliche Ausbildungswerkstatt für die gewerblich-technische Erstausbildung und unterhält für den Forschungs- und Lehrbetrieb speziell in der Kunststoffverarbeitung ein Technikum, das Unternehmen und Hochschulen offensteht.

Der Stifter Dr. Reinold Hagen (1913–1990) konstruierte und fertigte auch die in seinen „galvanischen Werkstätten“ in Siegburg zur Herstellung von PVC-Schläuchen und -Profilen benötigten Maschinen. Aus diesen Aktivitäten entstanden nach dem zweiten Weltkrieg die Kautex-Werke in Hangelar, die er 1989 verkaufte.

somit eine vernetzte Produktion immer bedeutender.“

Zu solchen Industrie-4.0-Funktionen gehört neben der Up- und Downstream-Vernetzbarkeit der Maschine auch die Vernetzung interner Maschinenkomponenten. So lassen sich Wartungsmaßnahmen stark vereinfachen und besser planen, sowohl durch Funktionen wie Predictive und Preventive Maintenance als auch durch eine neuartige Verkabelung mittels I/O-Link. Künftig wird dieses Thema zunehmend auch in der Aus- und Weiterbildung präsenter sein und einen größeren Raum im Rahmen spezieller Schulungseinheiten einnehmen, ist Rosorius überzeugt. „Bereits jetzt sind wir in der Lage, bei Bedarf die Daten, die während der Tests aufgezeichnet werden, zu analysieren und Erkenntnisse daraus zu ziehen.“

Fazit: Win-Win-Situation

„Wir sind dem Ruf der ST BlowMoulding als Technologie- und Marktführer im Bereich Saugblasen und einer Empfehlung

gefolgt und wurden nicht enttäuscht“, resümiert Linder. „Mit dieser State-of-the-Art-Maschine können wir weiterhin unseren Nachwuchs und die Fachkräfte fördern sowie in der Forschung und Entwicklung tätig sein.“ Aber auch der Anlagenbauer aus der Schweiz profitiert langfristig von der Zusammenarbeit. So kann ihm die Stiftung dank der vielfältigen Praxiseinsätze qualifizierte und präzise Hinweise geben, falls sie an der neuen Blasformmaschine noch Optimierungsbedarf sieht, und kann Erweiterungen testen wie beispielsweise die neu entwickelte und patentierte Schwellüberwachung, mit der das Schwellverhalten des Materials am Düsenaustritt in Echtzeit überwacht werden kann. Dies ermöglicht eine bessere Prozesskontrolle und sukzessive Eingriffe in den Prozess, bevor Fehlteile produziert werden. Beide Partner erhoffen sich, nicht nur von den jeweiligen guten Netzwerken zu profitieren, sondern ebenso neue, gemeinsame Geschäftsbeziehungen aufbauen zu können. ■

Die Autorinnen

Elena Dilba ist Redakteurin und **Catrin Jansen-Steffe** Inhaberin von Jansen Communications, Siegen; info@jansen-communications.de

Service

Digitalversion

➤ Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/2019-08

English Version

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