Matthias Gutbrod
Zuständig für den Bereich Fahrzeugbau
0511 7304-132
m.gutbrod@giesel.de

Airduct am Stück von der Rolle

Ein renommierter Automobilzulieferer fertigt künftig komplette Sätze eines Luftkanals aus PE-Schaum von der Rolle und in einem Umformgang. Er setzt dazu auf die Twin-Sheet-Technik mit durchgängiger Automatisierung und präziser Heizungssteuerung

Die Geiss AG hat das Twin-Sheet-Verfahren für die Herstellung komplexer, dreidimensional geformter Airduct-Teile aus geschäumtem PE modifiziert. Das Bild zeigt ein Demonstrationsmodell Foto: Siemens

Prozesse Bislang wurden Formteile für einen Luftkanal (Airduct) aus geschäumtem Polyethylen immer in zwei Hälften aus Mono-Sheets geformt, anschließend gefügt und verklebt. Für die Serienfertigung in großen Stückzahlen ist dies aufwendig und kostspielig.

Das wollte ein Verarbeiter ändern und wandte sich an den Hersteller seiner Mono-Sheet-Maschinen, die Geiss AG aus Seßlach in Oberfranken. Die Oberfranken haben zunächst einige grundlegende Materialtests absolviert und dann ihre Twin-Sheet-Vakuumformtechnik für die Herstellung kompletter Airduct-Sätze mit sieben Einzelteilen angepasst. Jetzt lassen sich komplette Airduct-Sätze aus PE-Schaum von der Rolle in einem Arbeitsgang herstellen, und das mit komplexen, dreidimensionalen Geometrien in reproduzierbarer Qualität. Die Ausbringung liegt bei 2.000 Einheiten pro Woche.

Faktoren für den Erfolg

Entscheidende Faktoren für den in weniger als einem Jahr von der Idee zur Serienreife gebrachten Prozess waren:

- das Twin-Sheet-Verfahren in Kombination mit dem Closed-Chamber-Prinzip, womit sich die obere und untere Rollenbahn exakt führen und kontrolliert vorstrecken lassen
- ein gemeinsam mit dem Ausrüster Siemens entwickeltes Steuerungs- und Servoantriebskonzept, das eine kontrollierte Prozessführung ermöglicht
- eine integrierte Flash-Heizung mit einzeln regelbaren Infrarotstrahlern im kurzwelligen IR-Bereich
- sowie die Symbiose von Maschinen- und Werkzeugbau und Prozess-Know-how

Airduct aus PE-Schaum in einem Umformgang

Die Verwendung von geschäumtem Polyethylen für Airducts ist nicht neu. Das sehr geringe Raumgewicht (50 bis 100 g/dm³), gute Schalldämmung und Wärmeisolierung, ausgezeichnete Alterungs- sowie Chemikalienbeständigkeit prädestinieren das Material für diese Anwendung. Die regelmäßige und geschlossene Zellstruktur nimmt zudem kein Wasser auf und nahezu alle vernetzten PE-Schäume haben ausgezeichnete thermoplastische Eigenschaften, sind also sehr gut vakuumformbar.

Kunststoffverarbeiter fordert Komplettlösung

Basis des neuen Verfahrens ist eine Vakuumformmaschine der aktuellen Generation Geiss T9, ergänzt um eine Rollenzuführung und Nadelkettentransporte für die obere und untere Rollenbahn (Sheets) sowie für das Fertigteil. Der Verarbeiter hat die Konstruktion und Fertigung der Formen dem Maschinenbauer übertragen und somit eine Komplettlösung geordert. So konnten die räumliche Lage und die Verbindungsebenen der jeweils sieben Ober- und Unterteile im Werkzeug in enger Abstimmung mit dem hausinternen Werkzeugbau und allen erforderlichen Werkzeugmaschinen zügig ermittelt und optimiert werden.

Wie alle Thermoformmaschinen der Seßlacher arbeitet auch diese Maschine mit einem gemeinsam mit Siemens entwickelten Steuerungs- und Antriebskonzept. Kernkomponenten darin sind ein Industrie-PC 677C, eine speicherprogrammierbare Steuerung Simatic S7 317 als Ablaufsteuerung und ein Motion Controller Simotion D435 in der Aufbautechnik des Antriebssystems Sinamics S120, der das Zusammenspiel von in diesem Fall neun Servoachsen mit Servomotoren der Reihe Simotics S 1FK7 steuert. Das ermöglicht eine exakt reproduzierbare, stufenlos programmierbare Ein- und Verstellung unter anderem des Spannrahmens und der Fensterplatte.

Steuerung und Antrieb

Immer wieder als Vorteil erweist sich der Einsatz von Servomotoren an allen Achsen. Damit sind sämtliche Ein- und Umstellungen der Maschine schnell und reproduzierbar auf Knopfdruck möglich, was das Einrichten neuer und häufiges Wechseln verschiedener Formen vereinfacht. Auch im Rahmen der Weiterentwicklung des Verfahrens hat sich die Überlastfähigkeit der Simotics-Servomotoren als sehr nützlich erwiesen. Hat sich beispielsweise gezeigt, dass für die Dauer des Verpressens der beiden Formhälften kurzzeitig mehr Drehmoment nötig ist, ließ sich dieses im Projektierungstool Sizer vor der Umsetzung schnell und einfach projektieren und überprüfen. „In Grenzfällen hat der Support von Siemens nachgerechnet und bestätigt, dass diese kurzzeitige Überlast den Motor auch in der späteren Serienproduktion nie überfordern wird", so Geiss-Konstruktionsleiter Wolfgang Daum. Die Visualisierung der Heizungssteuerung (HS716) erfolgt über einen Simatic IPC677C, der eine präzise auf das Material und Formteil abgestimmte Temperaturführung vorgibt. Weitere Aufgaben sind die Speicherung der unterschiedlichen Rezepturen für die unterschiedlichen Teile des Produktionsbetriebs und die Vernetzung innerhalb des Fertigungsbetriebs. Die Heizungssteuerung selbst ist eine weitere gemeinschaftliche Entwicklung von Maschinenbauer und Ausrüster – und das für reproduzierbares Thermoformen unterschiedlichster Materialien und Formen entscheidende Glied.

Kurzwelliges IR bei Schäumen von Vorteil

„Bei der Verarbeitung von PE-Schaum ist die im Vergleich zu Quarz- oder Keramikstrahlern relativ kurzwellige Strahlung unseres Systems von Vorteil, weil diese das stark pigmentierte Material schneller durchdringt als längerwellige Strahlung", sagt Wolfgang Daum. So wird die geschlossene Oberfläche nicht beschädigt und es entstehen keine inneren Spannungen im Material, was die Formtreue verbessert.

Closed-Chamber-Prinzip

Ebenso wichtig für konstant hohe Formteilqualität ist das sogenannte Closed-Chamber-Prinzip, der geschlossene Maschinenkasten der Geiss T9. Damit lassen sich die untere und die obere Rollenbahn fixieren und manipulieren und ein Durchhängen beim Beheizen verhindern. Die beiden vorgestreckten Formhälften werden präzise gefügt und mit einem dem Material angepassten Druck miteinander verschweißt. Alles integriert in einem Arbeitsgang, bei durchschnittlichen Taktzeiten von 28 bis 58 s.

Das nachträgliche Fügen etwas komplexerer Teile, die aus zwei vorgeformten Hälften bestehen, nimmt ein Mehrfaches dieser Zeit in Anspruch. „Unser Prozess liefert dagegen einen vollständigen Airduct-Satz, dessen Einzelteile anschließend einfach ausgestanzt, an den Verbindungsstellen aufgesägt und anschließend weiter konfektioniert werden können", so der Konstruktionsleiter. Bei Bedarf lassen sich Befestigungselemente wie Laschen beim Umformen realisieren, auch das spart nachträgliche Arbeitsschritte.

Die gezeigte Maschine ist ausgelegt für die Verarbeitung von 4 bis 6 mm dickem PE-Schaum, die nutzbare Formfläche ist mit 1.460 mm × 960 mm an die Dimensionen des Airduct-Satzes und die gewünschte Ausbringung von rund 2.000 Einheiten pro Woche angepasst. Die Geiss AG baut die T9-Maschinen mit nutzbarer Formfläche von bis zu 2.460 mm × 1.460 mm und Ziehtiefen bis 620 mm bei beidseitiger Beheizung immer nach Kundenspezifikation. Wolfgang Daum und seine Kollegen setzen dabei auf das bewährte Prinzip der parametrischen Konstruktion, basierend auf einer Grundmaschine, die sich je nach Aufgabe auch um verschiedene Optionen erweitern lässt. Für größere Stückzahlen konstruiert und fertigt Geiss auch Mehrkavitätenwerkzeuge.

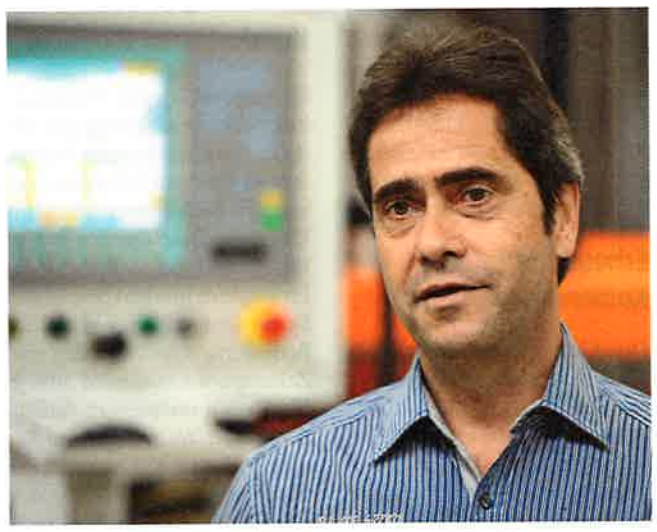
Großes Interesse

Maschine und Verfahren haben ihre Praxistauglichkeit zwischenzeitlich unter Beweis gestellt und liefern hochwertige Airduct-Sätze auch in großen Stückzahlen rationell. Entsprechend groß ist das Interesse der Automobil- und Zulieferbranche, wie ein Workshop in Seßlach mit Verarbeitern und Materialherstellern gezeigt hat. Erste Folgeprojekte deuten sich bereits an. Auch in anderen Branchen und Anwendungen wie zum Beispiel Heizung – Klima – Lüftung, Schalldämmung und Wärmeisolierung steckt weiteres Entwicklungspotenzial. MG

JAKOB EINWAG, SIEMENS AG, DIGITAL FACTORY
www.siemens.de/kunststoff
www.geiss-ttt.de

Eine Vakuumformmaschine Geiss T9 mit Rollenzuführung liefert in einem Umformgang einen kompletten Airduct-Satz mit allen Teilen für ein Fahrzeug bei Taktzeiten von 28 bis 58 s Foto: Siemens

Eine Stanzvorrichtung trennt den Airduct-Satz von der Rolle, anschließend werden die Einzelteile ausgestanzt und weiter konfektioniert Foto: Siemens



Wolfgang Daum, Konstruktionsleiter Geiss: „Der durchgängige Einsatz von Servomotoren an allen Achsen vereinfacht den häufigen Wechsel verschiedener Formen deutlich" Foto: Siemens