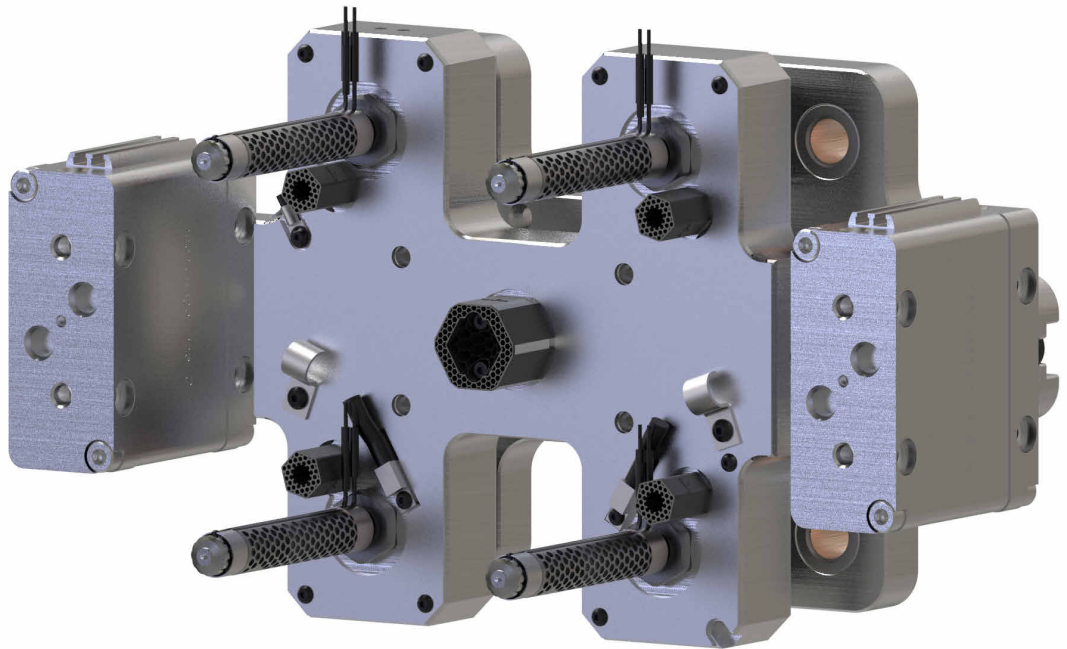


Funktionsbauteile für Sensorik fordern Werkzeugkonstruktion und Heißkanaltechnik heraus

„Gebaut, gespritzt, fertig“

Die Automobilindustrie steht unter erheblichem Veränderungsdruck, die Anforderungen an die Zulieferbranchen steigen stetig. Dass die Qualitätsmerkmale für die verwendeten Materialien der einzelnen Bauteile der geforderten Präzision und Funktionalität zu 100 Prozent entsprechen müssen, ist klar. Doch in manchen Fällen gehen die Vorstellungen über das gewohnte Maß hinaus. Das hat GEK anhand einer Baugruppe erfahren, die den Prozessor für die Sensorik in einem Pkw schützt. Das familiengeführte mittelständische Unternehmen konnte sich dabei auf einen kompetenten Heißkanalpartner verlassen.

Vierfach-Monolith-Nadelverschluss-Heißkanalsystem mit Heißkanaldüsen 24-95, 19-8-N1, 8-C-V und Hubplatte (24er Cutout, 8 mm Schmelzekanal- und 1,8 mm Nadeldurchmesser). © Witosa



Für den Bereich Sensorik eines Automobilherstellers sollte die GEK GmbH & Co. KG aus dem Vogtland in Zusammenarbeit mit ihrem Auftraggeber die Fertigung zweier diffiziler Funktionsbauteile umsetzen. Wie der technische Leiter Markus Schwab und Projektleiter Lukas Erhardt (**Bild 1**) selbst sagen, nehmen sie gern Herausforderungen an, die ein hohes Maß an Flexibilität und Know-how erfordern: „Unser Ziel ist es, die visionären Ideen unserer Kunden in praxisnahe Lösungen umzusetzen.“ Die Kunden wiederum schätzen nicht nur die fachliche Kompetenz des Dienstleisters, sondern – neben der hohen Qualität der Ergebnisse – vor allem die Motivation und Handlungsbereitschaft des Projekt-

teams, die eine Zusammenarbeit so effektiv gestalten.

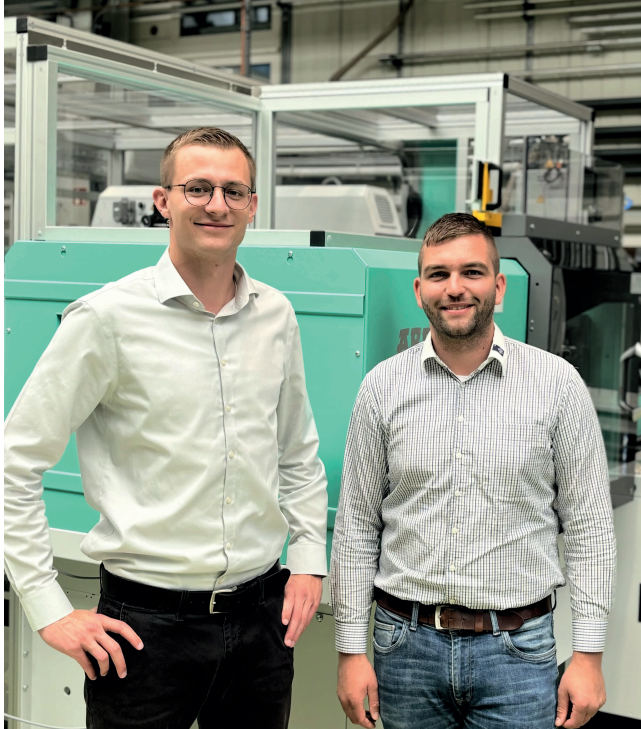
Um die definierten Kriterien von der Phase des Formenbaus bis zum fertigen Spritzgussteil zu erfüllen, setzt die Firma GEK nicht nur auf ihre eigene Fachexpertise und Fertigungstiefe. Ebenso großen Wert legt sie auf kompetente Partner in der gesamten Lieferkette, so auch aus der Heißkanalbranche. Markus Schwab betont: „Für GEK ist es entscheidend, dass unsere Partner aus der Heißkanaltechnik auch einmal einen alternativen Weg mitgehen können und wollen. In diesem Kontext haben wir mit Witosa einen Partner auf Augenhöhe gefunden, dessen Arbeitsweise und Flexibilität prädestiniert dafür sind, spezielle Herausforderungen zu lösen.“

Produkte mit speziellen Anforderungen

Die bei GEK beauftragte Baugruppe der neuesten Generation eines Sensors, der aus verschiedenen technischen Einzelbauteilen entsteht, wird bei dem Automobilhersteller mehrfach im geplanten Kfz-Modell integriert. Die Baugruppe spielt eine wichtige Rolle in der Steuerung und ist für die Umsetzung autonomer Fahrfunktionen verantwortlich.

Für zwei technische Kunststoffbauteile dieses Produkts, die aus Gründen der Geheimhaltung nicht näher bezeichnet werden dürfen, mussten spezielle Anforderungen erfüllt werden, zum Beispiel ein Werkzeug- und Fertigungskonzept für einen Sauberraum. Die Notwendigkeit dafür besteht, weil die Bau-

Bild 1. Der technische Leiter Markus Schwab und sein Projektleiter Lukas Erhardt vor einer Spritzgießanlage in der Produktion von GEK. © GEK



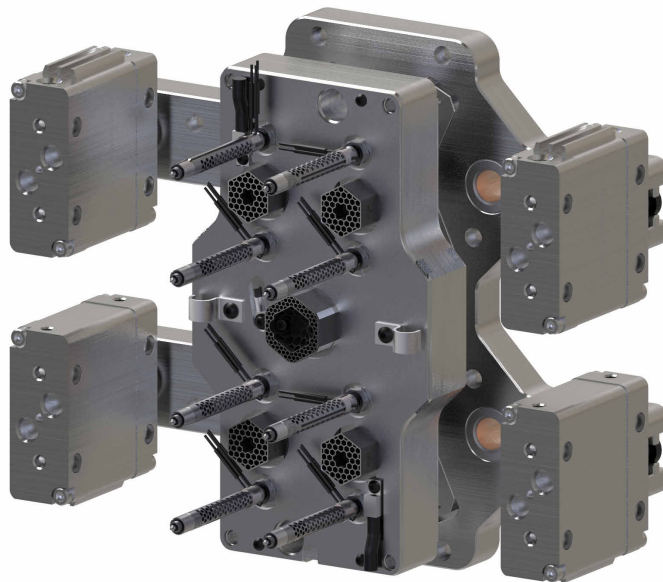
teile im direkten Kontakt mit der Platine des Sensors stehen und Verunreinigungen im schlimmsten Fall zum Systemausfall führen können. Auch die Bauteilgröße und das spezielle Material, ein technischer Kunststoff mit einem lasersensitiven Additiv, verlangten eine sorgfältige Herangehensweise.

Eine Frage des Bauraums

Für das erste technische Bauteil, das aus einem Polycarbonat (PC) mit absorbierenden und elektrisch leitfähigen Eigenschaften gespritzt wird und mit einem Artikelgewicht von 0,25 g relativ klein und filigran ist, musste das Team von GEK bei der Entwicklung und Konstruktion des Werkzeugs vorrangig zwei Anforderungen berücksichtigen: die Temperierung auf der Auswerferseite und den nur sehr kleinen Bauraum für den Heißkanal. Daher sah das geplante Werkzeugkonzept von GEK eine sehr schlanke Heißkanaldüse vor.

Die Wahl fiel somit auf die im Frühjahr 2023 im Markt platzierte 11er-Monolith-Düse aus dem Hause Witos, die sich durch das 11er-Cutout, 80 mm Länge, einen Schmelzekanal von 4 mm Durchmesser und eine Chrombeschichtung auszeichnet. Diese Düse wurde konzipiert für technisch anspruchsvolle Materialien und einen sehr kleinen Bauraum.

Die Monolith-Nadelverschlussdüse überzeugte GEK im Konzept vollumfänglich. Den Anspruch an den von Projektleiter Lukas Erhardt geplanten Bauraum eines



8-fach-Nadelverschlussystems (**Bild 2**) konnte kein Marktbegleiter aus der Heißkanalbranche erfüllen.

Neben dem passenden Heißkanalkonzept mit Hubplatte und 11er-Monolith-Düsen bot Witos noch mehr: Dass das Werkzeugkonzept wie geplant umgesetzt werden konnte, verdankt sich unter anderem der Tatsache, dass die

Düsen mithilfe von KI individuell für diesen kundenspezifischen Prozess konzipiert und anschließend im 3D-Druck hergestellt wurden. Diese Vorgehensweise gewährleistet ein gleichmäßiges Temperaturprofil in der Düse. Zudem konnte durch den Einsatz der ebenfalls additiv gefertigten Druckstücke des Typs Energy Blocker auf dem Heißkanalverteiler der Temperatureintrag ins Werkzeug reduziert werden, was sich bei dem relativ flachen technischen Bauteil als besonders vorteilhaft erwies. Da das Kunststoffbauteil aufgrund fehlender Konturen nicht auf der Düsenseite hängen bleiben sollte, musste eine zusätzliche Entformungshilfe auf der Düsenseite eingebracht werden.

Witos führte für diese Konzeption aufgrund des anspruchsvollen Kunststoffs im Vorfeld umfassende Füllsimulationen (Autodesk Moldflow), thermische Simulationen sowie zahlreiche Materialversuche anhand des Kundenmaterials mit der 11er-Monolith-Düse im Tryout Center in Wangershausen durch (**Bild 3**). Während der vorbereitenden Simulationen konnten sowohl GEK als auch Witos einige Hürden identifizieren,

Bild 2. Achtfach-Monolith-Nadelverschluss-Heißkanalsystem mit Heißkanaldüsen 11-80-4-N1,3-C und Hubplatte. (Die technische Bezeichnung der Düse wird im Fließtext maßlich aufgelöst.) © Witos

die das modifizierte PC mit sich brachte. Das Material stellt hohe Anforderungen an die gesamte Prozesskette – von der Artikelkonstruktion über den Werkzeugbau samt Heißkanaltechnik bis zum Spritzgießprozess – und erfordert spezifische Fachkenntnisse sowie ein hohes Maß an technischem Know-how. „Selbstverständlich gab es diesbezüglich »

vorab gewisse Bedenken. Jedoch waren die Bedenken eher formaler Natur, und so sind wir letztendlich diesen Weg gegangen“, so Erhardt.

Erstmusterung gleich Serienstand

GEK stellt alle Werkzeuge am Standort Oelsnitz selbst her und optimiert diese während der Bemusterungsphase, um sie dann in die eigene Serienproduktion zu überführen. So auch das Werkzeug für dieses filigrane technische Kunststoffbauteil. Während der Musterung wurde der finale Spritzprozess und damit der Serienstand erarbeitet. Schwab zufrieden: „Bei dem Projekt hat alles, bei den Simulationen und Materialversuchen im Vorfeld, so gut funktioniert, dass wir am Werkzeug und am Artikel effektiv nichts mehr geändert haben. Gebaut, gespritzt, fertig.“

Das 8-fach-Werkzeug wird voraussichtlich sechs Jahre mit einer hohen Auslastungszeit im Jahr auf einer Spritzgießmaschine mit 600 kN Schließkraft am eigenen Standort produzieren. „60 Tonnen – über diese Kraft denkt man gar nicht groß nach. Aber: Dieses filigrane Bauteil, etwa so groß wie eine 10-Cent-Münze, das zum Schutz eines Prozessors für die Sensorik in einem Pkw produziert wird, wird mit einem Druck hergestellt, der einem Gewicht von ungefähr 35 übereinander gestapelten Golf 8 entspricht“, veranschaulicht Florian Schmidt, technischer Außendienst von Witosa, die Verhältnismäßigkeit.

Wer nicht wagt, der nicht gewinnt

Bei dem zweiten technischen Kunststoffbauteil der beauftragten Baugruppe mit einem Artikelgewicht von etwa 10 g hingegen sah sich das GEK-Team



Bild 3. Bei Witosa in Frankenberg/Wangershausen empfahl man für die Umsetzung der Bauteile umfassende Simulationen im Vorfeld. © Witosa

einem zu 30 % glasfaserverstärkten Polybutylenterephthalat (PBT-GF30), ebenfalls mit Additiven für die Lasertransparenz, und daher sehr kritischen Verarbeitungsanforderungen gegenüber. Da es sich um ein neu spezifiziertes Material handelte, gab es kaum praktische Erfahrungswerte.

Für die Umsetzung des Werkzeugkonzeptes von diesem Kunststoffbauteil plante Erhardt den Einsatz eines Heißkanals mit Nadelverschluss. Aufgrund der Komplexität des Spritzgießprozesses mit dem teilkristallinen thermoplastischen Kunststoff empfahl Florian Schmidt, Witosa, auch für dieses Bauteil eine Moldflow-Simulation, um Druckbedarf, Fließverhalten sowie die Temperaturverteilung im Werkzeug zu ermitteln. Witosa hatte anhand der Füllbildsimulation im Vorfeld bereits die optimalen Fließwege des Materials berechnet, um eine gleichbleibend hohe Qualität des Artikels, ohne Verzug, Einfallstellen und mit der notwendigen Lasertransparenz, zu erzielen.

Ebenfalls vor Angebotsabgabe führten sowohl die Anwendungstechnik von Witosa als auch Martin Hallenberger, Entwicklungsleiter des Heißkanalherstellers, zahlreiche Materialversuche mit dem lasertransparenten Kunststoff durch, um den Spritzgießprozess mit den angenommenen Zykluszeiten zu simulieren und sich auf eigene Erfahrungs-

werte im Umgang mit dem hochsensiblen Kunststoff stützen zu können. Basierend auf den Ergebnissen dieser Analysen und den gesammelten Erfahrungen aus den Materialversuchen überzeugte das fundierte Heißkanalkonzept aus dem Hause Witosa das GEK-Team. So konnte der Auftrag für ein 4-fach-Nadelverschlusssystem mit Monolith-Düsen mit einem Cutout von 24 mm je Düse, aufgeschraubten Vorkammern und Hubplatte platziert und das System nach knapp fünf Wochen ausgeliefert werden (**Titelbild**).

Prozessfindung selbst erarbeitet

Nach Montage und Inbetriebnahme des Spritzgießwerkzeuges konnten Markus Schwab und sein Team während der Erstmusterung des lasertransparenten Kunststoffbauteils der beauftragten Baugruppe die Prozessfindung selbst erarbeiten. Der Heißkanal ließ in der Praxisanwendung weder in puncto Verzug des Artikels oder Scherung des Materials Bedenken offen.

Zufrieden resümiert der technische Leiter: „Wir haben mit Witosa einen fachlich starken sowie flexiblen Partner gewonnen. Der Monolith-Heißkanal hat bereits in der Simulationsphase, aber dann vor allem auch bei der täglichen Produktion im stabilen Spritzgießprozess im Sauberraum überzeugt.“ ■

Info

Text

Franciska Thomas leitet das Marketing der Witosa GmbH Heißkanalsysteme, Frankenberg; franciska.thomas@witosa.de

Service

Weitere Infos zu den Projektpartnern:

www.gek-oelsnitz.de

www.witosa.de