

Kunststoff-Prototypen für Frontscheinwerferbatterien

Schnell am Start, schnell am Ziel



Die Konstruktion für ein Colorado-Scheinwerfergehäuse wurde vor der Produktion an Prototypen aus Originalmaterial geprüft und optimiert.

Schon während der Produkt-Entwicklung geht nichts über Kunststoffteile, die dem Original entsprechen und sich in Material und Ausführung wie Serienteile verhalten. Je realitätsnäher, desto aussagefähiger sind Praxis-Tests mit echten Prototypen-Teilen. Das Prototypen-Verfahren SPM (Space Puzzle Molding) liefert solche Teile schon vor der Produktion.

Als der heutige Porsche Cayenne noch Colorado hieß, sollten Konstruktion und Funktion der beiden Front-Scheinwerferbatterien in der Praxis geprüft und getestet werden. Der französische Automotive-Zulieferer Valeo wollte für das anspruchsvolle Porsche-Fahrzeug möglichst realitätsnahe Prototypen zum testen und prüfen. Damit sollten die Konstruktion abgesichert und Erkenntnisse für die spätere Serienproduktion gewonnen werden. Ein Scheinwerfersatz für die Mehrzweck-Fahrzeuge besteht aus einer plattenförmigen Basiseinheit und dem Leuchtgehäuse, und wird in einer links-

seitigen und einer rechtsseitigen Ausführung benötigt.

In der frühen Entwicklungsphase von Kunststoff-Bauteilen ist es wichtig, möglichst realitätsnahe Prototypenteile, nach Möglichkeit aus dem vorgesehenen Originalmaterial, zur Verfügung zu haben. Je näher die Prototypen dem Original in Material, Form und Funktion kommen, desto aussagefähiger und verlässlicher sind die Praxis-Tests.

Das SPM-Verfahren, patentiertes Hybrid-Verfahren für die Prototypen-Produktion, bietet alle diese Möglichkeiten. Beim Prototypen-Produzenten protoform Konrad Hofmann GmbH, Fürth, wird damit exklusiv gearbeitet. Es ist ein schnelles Verfahren, das einfache Spritzgieß-Formwerkzeuge liefert, mit denen sich Kunststoffteile und Baugruppen aus dem gewünschten Ziel-Material in allen gängigen Verfahren und aus allen üblichen Kunststoffmaterialien herstellen lassen. Das überzeugte den französischen Automobilzulieferer.



Wolfgang W. Trapp,
Freier Fachjournalist, München

Realitätsnahe Prototypen zum Testen und Prüfen

Die Formenbau-Konstrukteure aus Fürth haben zu Projektbeginn die bestehende Konstruktion der linken und rechten Scheinwerfergehäuse-Sätze unter kunststoff- und produktionstechnischen Aspekten unter die Lupe genommen und die bestehende Konstruktion kunststoffgerecht modifiziert. Dem Auftraggeber konnten so durch die Prüfung von Design und Konstruktion schon in einer frühen Entwicklungsphase hilfreiche Tipps an die Hand gegeben werden: Entformungsschragen für das Teil, das in fünf Richtungen entformt werden muss, wurden vorgeschlagen, Verstärkungen, Wandstärken und Verrippungen überprüft, Entformungsrichtungen für die vielen Freiheitsgrade festgelegt und die Bauteile seriengerecht und produktionsfähig optimiert.

Der Colorado Scheinwerfersatz, der als Prototyp und in Kleinstserie gefragt war, ist ein komplexes Bauteil aus dem Kunststoff PBT (Polybutylenterephthalat) mit 30% Glasfaser-Zusatz und besteht aus einer Basis-Platte mit Schiebeführungen, Halteösen für die Führungsstange des Verschiebemechanismus zur Lichtweiten- und Niveauregelung und dem eigentlichen Scheinwerfergehäuse für den multiplen Leuchtersatz. Das tiefe Gehäuse selbst weist zahlreiche Hinterschneidungen und Durchbrüche auf, unter anderem ist auch ein Stecker für elektrische Anschlüsse integriert. Beim Basis-Teil mussten Führungsösen durch Spindeln im Formwerkzeug erzeugt werden, die für die Entformung durch Ausspindeln zurückgezogen werden müssen. Gelöst wurde die Entwicklungs-Aufgabe und die Prototypen-Herstellung mit dem SPM-Verfahren und Space Puzzle Formwerkzeugen aus Aluminium. Diese Werkzeuge sind vereinfachte Spritzgießformen, die ohne Formaufbau und Auswerfer arbeiten, weil sie nach jedem Spritzvorgang immer ganz oder teilweise demontiert werden. Die SPM-Formen für die Scheinwerfergehäuse enthalten einen präzise geführten, hohen, verschachtelten, verkeilten aber zerlegbaren Kerneinsatz, der nach dem Spritzvorgang demontiert werden kann. Bei SPM-Formwerkzeugen wird die sonst übliche, aufwändige Temperierung auf andere, einfachere Weise gelöst, wobei

das verwendete Material Aluminium wegen seiner guten Wärmeleitfähigkeit hilfreich ist und eine erhebliche Rolle spielt. Solche Werkzeuge sind natürlich ein Vielfaches kleiner und wesentlich kompakter als übliche Produktionswerkzeuge. Sie sind deswegen auch viel schneller zu fertigen, stehen kurzfristig zur Verfügung – und sind wesentlich kostengünstiger als konventionelle Formen-Konstruktionen.

In der Fürther Kunststoffspritzerei wurden mit SPM-Formwerkzeugen bereits zwei Wochen nach Abklärung der Konstruktions-Details, in einer ersten Entwicklungsstufe, 20 Stück der Colorado-Scheinwerfersätze produziert. Schon nach zehn Arbeitstagen Durchlaufzeit konnten so die ersten Teile dem Auftraggeber zur Überprüfung an die Hand gegeben werden. Diese erste Überprüfung ergab, dass doch an bestimmten Stellen noch Verstärkungsrippen einge-

spritzpunkt als nicht optimal erwies, hat man kurzerhand die Anspritzebene auf die Gegenseite des Formwerkzeuges verlegt. Gleichzeitig wurden bei der Teile-Produktion in der Kunststoffspritzerei Erfahrungen für die spätere Serienproduktion gewonnen: Das SPM-Verfahren liefert nicht nur für den Bau des späteren Serienwerkzeuges Erkenntnisse auf die man sich stützen kann, sondern in der Teile-Produktion durch sorgfältige Qualitätssicherung und Dokumentation auch Parameter für den Spritzprozess, die eine wertvolle Grundlage für den späteren Serienfertiger der Kunststoffteile sein können.

Üblicherweise gehen der Formen-Fertigung Computersimulationen über das Füllverhalten der Formwerkzeuge und das Fließverhalten, beispielsweise per Moldflow am Computerbildschirm voraus: Im Falle der Colorado-Scheinwerfer wurde allerdings zunächst auf die



SPM-Formwerkzeuge stehen schon nach kurzer Zeit zur Verfügung und liefern serienidentische Kunststoffteile aus Originalmaterial. (Bilder: protoform)

bracht werden sollten, dass Übergänge stärker verrundet, Ösen und Befestigungspunkte größer dimensioniert werden mussten und weitere Verbesserungen und Modifikationen an den Bauteilen wünschenswert waren. SPM-Formwerkzeuge unterstützen solche Änderungen und Nachbesserungen, weil sie sich auch in späten Entwicklungsphasen schnell umkonstruieren, umbauen und anpassen lassen.

Die größte Änderung, die vorgenommen wurde, stammte dabei aber aus den Anforderungen und Erkenntnissen der Teile-Produktion in der hauseigenen Kunststoff-Spritzerei: Weil sich der An-

eigenen Erfahrungen für die Festlegung von Anspritzpunkt und die Geometrie der Schmelzeführung zurückgegriffen. Nachträgliche Füllstudien haben belegt, dass diese empirische Geometriefestlegung fast immer richtig liegt, und sich durch die Erfahrungen aus mehr als 8 000 Vorgänger-Formwerkzeugen, in fast allen Fällen in der Praxis der Kunststoffverarbeitung und des Spritzgießens als richtig und verlässlich erweist.