

Entwicklung eines Kugelschreibers mit rPET-Gehäuse

OST-Kugelschreiber

Diplomand



William Dos Santos

Aufgabenstellung: In der Schweiz ist PET in einem Kreislauf etabliert, wobei ein hoher rPET-Anteil insbesondere in der Flaschenherstellung genutzt wird. Ein Kugelschreiber ist ähnlich wie die PET-Flasche ein typisches Massenprodukt, weshalb ein rPET-Kugelschreibergehäuse einen weiteren, geschlossenen Materialkreislauf bilden kann. Die Aufgabenstellung umfasst die Entwicklung eines rPET-Kugelschreibers, der als personalisierbarer Werbeartikel im Kontext einer geplanten, (teil-)automatisierten Fertigungszelle für die OST vorgesehen ist. Dabei soll eine spritzgiessgerechte, rheologische und thermische Auslegung sichergestellt werden. Auch soll ein Werkzeugkonzept erstellt und die Überprüfung der Herstellbarkeit durch Simulationen durchgeführt werden.

Vorgehen: Die Entwicklung gliedert sich in die Phasen Klären, Konzipieren, Entwerfen sowie teilweise Ausarbeiten und die fertigungsgerechte Gestaltung. Nach der Recherche zu Material, Mechanismen, Markt- und Patentlage sowie Zukaufteilen werden Konzepte mittels Kreativitätsmethoden erarbeitet und anschliessend über eine Nutzwertanalyse bewertet. Die ausgewählte Variante wird im CAD konstruiert und mittels iterative Prototypenherstellung (SLA-3D-Druck) getestet und verbessert. Parallel werden die Positionierung im Werkzeug analysiert und die rheologische Auslegung mit Cadmould durchgeführt, woraus fertigungsgerechte Anpassungen abgeleitet werden. Im Verlauf des Projekts wird iterativ vorgegangen, da sich aufgrund der fertigungsgerechten Anpassungen unterschiedliche Schwierigkeiten ergeben. Diese werden kontinuierlich mittels Herstellung von Prototypen, der Durchführung von Simulationen sowie Anpassungen der Werkzeuglagen behoben.

Ergebnis: Im Verlauf der Arbeit ist zur fertigungsgerechten Auslegung des Kugelschreibers sowie zur Sicherstellung der Produktion mit den entworfenen Werkzeugkonzepten, die rheologische Auslegung (Abb.1) weitgehend durchgeführt worden. Auch sind zwei Werkzeugkonzepte ausgearbeitet worden, welche zu einer möglichst qualitativen und wirtschaftlichen Herstellung des Kugelschreibers führen sollen. Die erste Werkzeuglage (Abb.2) kombiniert ein Backenwerkzeug mit einem 3-Platten-Werkzeug und wird für die Herstellung des Unter- und Mittelteils verwendet. Dies ermöglicht das Herstellen der Designelemente, der Form und des Innenlebens, während ein möglichst effizientes Auswerfersystem verwendet wird. Dieses erlaubt das getrennte Auswerfen von Anguss und Bauteilen. In der zweiten Werkzeuglage werden je zwei Oberteile und zwei Betätiger mittels eines Normalwerkzeugs hergestellt.

Als Hauptergebnis ist ein funktionsfähiges, dreiteiliges Kugelschreibergehäuse (Abb.3) mit Drehmechanismus entwickelt worden. Das Gehäuse

weist Designelemente mit Bezug zur OST auf und ermöglicht einen Minenwechsel sowie eine ergonomische Stifthaltung. Die Personalisierung wird über Farbwahl und einen vorgesehenen Bereich zur Lasergravur sichergestellt.

In einer weiterführenden Arbeit wird das Durchführen der thermischen Auslegung sowie die Ausarbeitung der entwickelten Werkzeugkonzepte für das Kugelschreibergehäuse empfohlen.

Abb.1: Füllsimulationen der Werkzeuglagen
Eigene Darstellung

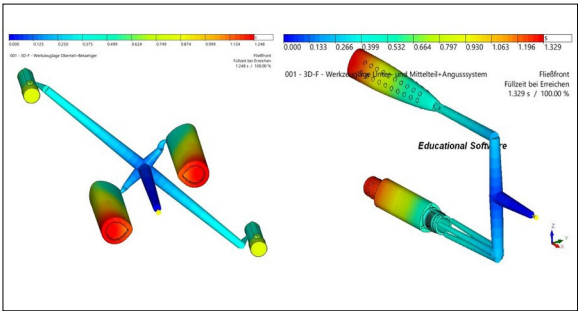


Abb.2: Werkzeuglage des Unter- und Mittelteils
Eigene Darstellung

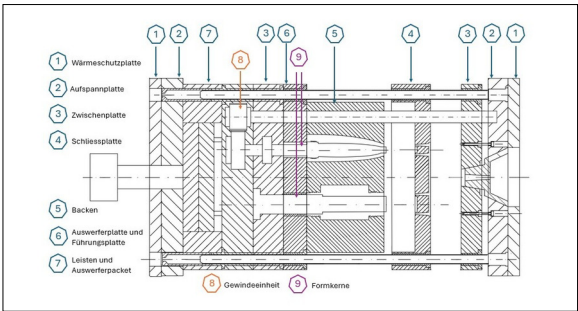


Abb.3: SLA gedruckte Kugelschreiber und Rendering inkl. Zukaufsteile
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr.-Ing. Frank Ehrig

Korreferent

Christian Kruse, EMS-Chemie AG

Themengebiet

Produktentwicklung, Kunststofftechnik