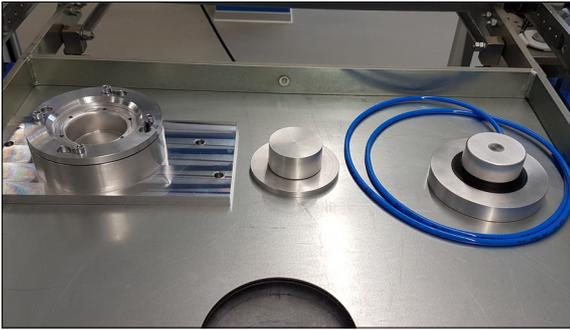




Mike Zahner

Student	Mike Zahner
Examinator	Prof. Dr. Frank Ehrig
Themengebiet	Kunststofftechnik

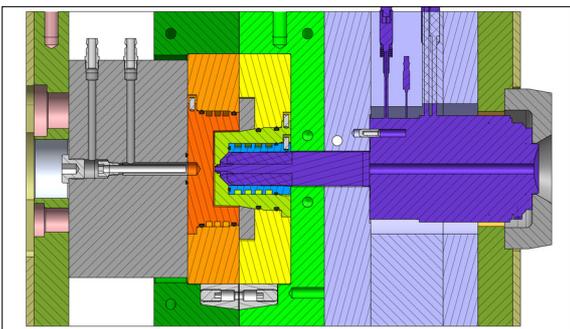
## Entwicklung einer Prüfeinrichtung für das Hinterspritzen von Kunststoff- und Metallfolien



Konstruierte und gebaute Thermoformwerkzeuge  
Eigene Darstellung



Kunststofffolien umgeformt in Positivformen  
Eigene Darstellung



Konstruiertes Spritzgiesswerkzeug für das Folienhinterspritzen  
Eigene Darstellung

**Ausgangslage:** Das Folienhinterspritzen ermöglicht hochwertige Oberflächen an Kunststoffbauteilen, indem eine Dekorfolie im Spritzgiessprozess hinterspritzt wird. Der Dekorationsprozess wird ins Spritzgiesswerkzeug verlagert, wodurch sich qualitative und ökonomische Vorteile ergeben.

Bei einer vorgegebenen Geometrie stellt sich jedoch oft die Frage, ob die Folie durch einen Vorformprozess überhaupt diese Geometrie erreichen kann.

In dieser Arbeit soll ein Thermoformwerkzeug konzipiert, konstruiert und gebaut werden, um eine vorgegebene Geometrie zu erreichen (kreisrunder Deckel Ø60 mm, Höhe 20 mm). Es werden Kunststofffolien der Firma Nolax AG umgeformt. In einem zweiten Prozessschritt werden die umgeformten Folien auf das passende Mass zugeschnitten, damit sie ins Spritzgiesswerkzeug eingelegt werden können. Es wird ein für den Hinterspritzprozess geeignetes Werkzeug konzipiert und konstruiert.

**Vorgehen:** Die Arbeit richtet sich nach der Prozesskette des Folienhinterspritzens: Umformen, Foliennachbearbeitung und Hinterspritzen.

Für den Thermoformprozess werden unterschiedliche Werkzeuge konstruiert, gebaut und in Versuchen getestet. Der Thermoformprozess wird Schritt für Schritt optimiert, sodass die gewünschte Geometrie reproduzierbar erreicht werden kann.

Für die Foliennachbearbeitung werden einfache Möglichkeiten evaluiert, um die Folie auf das gewünschte Mass zu schneiden. Es werden zwei unterschiedliche Konzepte erarbeitet und erprobt.

Das Spritzgiesswerkzeug für das Folienhinterspritzen wird konzipiert und fertigungsgerecht konstruiert. Die Konstruktion baut auf dem Stammwerkzeug des Instituts für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung auf und ist somit effizient umsetzbar.

**Ergebnis:** Die scheinbar einfache Geometrie bringt grosse Herausforderungen bei der Umformung. Mit Negativformen wird die Geometrie nicht erreicht. Mit Positivformen sind bei dieser Geometrie deutlich bessere Ergebnisse erzielbar. Die ermittelte Folientemperatur von 160 °C und Werkzeugtemperatur von 40 °C gelten als Empfehlung und sind sehr entscheidend für das Ergebnis. Zu hohe Temperaturen führen zu Oberflächenfehlern und zu tiefe Temperaturen zu Faltenbildung.

Die Foliennachbearbeitungswerkzeuge funktionieren gut und können angepasst werden, damit die Folie mit dem hinterspritzten Trägermaterial einen sauberen Abschluss bildet.

Das Spritzgiesswerkzeug ist für das Folienhinterspritzen ausgelegt. Die Entformung übernimmt eine federbetätigte Abstreiferplatte auf der Düsenseite, damit die Dekorfolie nicht beschädigt wird. Angespritzt wird zentral mit einer Naderverschlussdüse. Die Konstruktion ist nach einer Überprüfung herstellbar. Eine Analyse der Temperierung vor der Herstellung wird empfohlen.