

## Einsparungen

Das Potenzial der entwickelten Dünnwandtechnologie kann an zwei Beispielen verdeutlicht werden. Bisher wurden in der Medizintechnik Laserschweißfolien für Befeuchterkammern mit hohem Aufwand durch Folienextrusion und Stanzen hergestellt und manuell nachbearbeitet. Der große Verschnitt sowie die hohe Ausschussmenge in Folge von Spannungen innerhalb der Folien durch den Stanzprozess waren unwirtschaftlich. Bereits die ersten Muster der Dünnwandtechnologie bestanden alle Schweißversuche erfolgreich. Messungen ergaben ein nahezu spannungsfreies und damit auch im realen Einsatz langlebigeres Bauteil. Es konnte eine Materialeinsparung von rund 200 %, dies entspricht 350 kg Kunststoff pro Jahr, realisiert werden. Durch die hohe Qualität entfallen sämtliche kosten- und energieintensiven Nacharbeitsschritte der einstigen Stanzteile. Eine Steigerung der Energieeffizienz von rund 50 %, dies entspricht ca. 0,75 kW je Stunde/Anlage, wird u. a. durch den Einsatz eines modifizierten Spritzgießautomaten erreicht.

Ein weiteres Beispiel ist das patentierte Heckklappensystem „soft open-soft close“ der Daimler AG. Das neue Smart-Drive-Heckklappenschloss ist die Antwort auf steigende Kundenanforderungen an Akustik, Baugröße, Gewicht, Kostenoptimierung und modulare Bauweise. Das Heckklappenschloss basiert auf einem neuen Sperrwerk, welches die vom Elektroantrieb aufzubringenden Öffnungskräfte soweit reduziert, dass auf ein aufwändiges Verzahnungsgetriebe verzichtet werden kann. Eine Kunststoffspule aus Polyamid mit lediglich 0,4 mm Wandstärke und einem Elastizitätsmodul



Heckklappensystem „soft open-soft close“

kleiner als 1.000 MPa ersetzt metallische Komponenten, verringert die Öffnungsenergie und reduziert störende Geräusche beim Entriegeln des Schlosses.

Im Allgemeinen erreicht Fleig durch die Weiterentwicklungen der Spritzgießanlagen bei den Heizleistungen eine Einsparung von 41 % und bei der Antriebsleistung eine Effizienzsteigerung von 61 %. Mit dem Einsatz von Heißkanalsystemen reduziert sich durch die angusslose Fertigung der Materialverbrauch um bis zu 24 %.

## Lernziel

Umfangreiche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in der gesamten Wertschöpfungskette garantierten die erfolgreiche Serieneinführung der Dünnwandtechnologie, die sich im Grenzbereich des technisch Machbaren bewegt. Heute konstruiert und baut Fleig Spritzgießwerkzeuge nach eigenen Vorgaben. Technische Feinheiten ermöglichen die Umsetzung von Kundenwünschen mit Wandstärken nahe der Folientechnik. Fleig arbeitet dabei eng und partnerschaftlich

mit seinen Kunden sowie Maschinen- und Anlagenbauern zusammen. So wird für jede Kundenanwendung eine optimale Lösung gefunden. In Verbindung mit der Miniaturisierung der Bauteile trägt dieses Fertigungsverfahren maßgeblich zur Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz bei.

## Unternehmen



Die Hans Fleig GmbH wurde im Jahr 1968 von Hans Fleig gegründet. Konstruktion, Formenbau und technischer Kunststoffspritzguss zählten von Anfang an zu den Dienstleistungen des Schwarzwälder Unternehmens.

In den 1980er Jahren erfolgte die Spezialisierung auf technische Kleinteile, überwiegend für die Automobil- und Elektronikindustrie. Mit der ersten Betriebserweiterung 2006, wurde ein wichtiger Grundstein für Wachstum und Innovation gelegt.

Fleig integrierte neue Fertigungslinien zur Produktion von Zündspulenkörpern, Komponenten für das Gurtschloss, die Airbag-Ansteuerung, das Umspritzen von Magneten für die Start-Stopp-Automatik sowie Vollautomaten zur Montage von O-Ringen für Power Train.

In Folge steigender Nachfrage erweiterte das Unternehmen 2015 erneut und verdoppelte somit seine Fertigungs- und Montagekapazitäten. Dabei wurden neueste energetische Kenntnisse und Richtlinien umgesetzt, insbesondere im Beleuchtungsbereich sowie der Kühlwasser- und Kompressoranlage.

Mit der Dünnwandtechnologie verfügt das Unternehmen über ein Alleinstellungsmerkmal und zählt international zu den Technologieführern. Aktuell beschäftigt das Schwarzwälder Erfolgsunternehmen 40 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Die Hans Fleig GmbH wurde u. a. mit dem Gütesiegel des Stifterverbandes „Innovativ durch Forschung“ ausgezeichnet und 2018 beim „Großen Preis des Mittelstandes“, verliehen durch die Oskar Patzelt Stiftung, als Finalist geehrt.



**F HANS FLEIG GmbH**  
Formenbau und technische  
Spritzgussteile

Hans Fleig GmbH  
Breitmatten 38  
77933 Lahr

Tel. 07821 9743-0  
info@fleig.de  
www.fleig.de



**100**  
**BETRIEBE**  
**FÜR**  
**RESSOURCEN-**  
**EFFIZIENZ**  
**BADEN-WÜRTTEMBERG**

Hans Fleig GmbH  
Lahr



Baden-Württemberg  
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

PREISTRÄGER BEI  
100 BETRIEBE FÜR  
RESSOURCENEFFIZIENZ

**100**  
**BETRIEBE**  
**für RESSOURCEN-**  
**EFFIZIENZ**  
**BADEN-WÜRTTEMBERG**

Hans Fleig GmbH  
Lahr

Das Projekt „100 Betriebe für Ressourceneffizienz“ ist wesentlicher Bestandteil der „Allianz für mehr Ressourceneffizienz“, die 2013 zwischen der Landesregierung und den führenden Wirtschaftsverbänden des Landes geschlossen wurde, darunter dem Landesverband der Industrie (LVI) und den Landesgliederungen des Industrie- und Handelskammertags (BWIHK), des Verbands der Chemischen Industrie (VCI), des Verbands des Deutschen Maschinen- und Anlagenbaus (VDMA) sowie des Zentralverbands der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI).

Das Projekt wird von einem Verbund aus dem Institut für Industrial Ecology (INEC) der Hochschule Pforzheim und Umwelttechnik BW, der Landesagentur für Umwelttechnik und Ressourceneffizienz, fachlich betreut und organisatorisch koordiniert.

## Dünwandtechnologie im technischen Kunststoffspritzguss

### Projektbeschreibung aus dem Buchband zu 100 Betriebe für Ressourceneffizienz

#### Ausgangslage und Zielsetzung

Die Hans Fleig GmbH ist auf die Konstruktion und Herstellung von Spritzgießwerkzeugen spezialisiert. Zu den Kernkompetenzen des Unternehmens zählt dabei der technische Kunststoffspritzguss für weltweit agierende Partner aus der Automobil-, Elektronik-, und Lebensmittelindustrie sowie der Medizintechnik.

Dünnwandige Bauteile mit extrem langen Fließwegen waren bisher durch Spritzgießen nicht herstellbar, sondern wurden oft im Tiefziehverfahren, einem Thermo-Umformverfahren, gefertigt. Bei großen Stückzahlen erweist sich dieses Verfahren im Vergleich zum Spritzguss jedoch als arbeits- und kostenintensiv und erfordert einen hohen Energieverbrauch.



Akku Pack

Vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie wurde das Unternehmen daher mit der Entwicklung der Dünwandtechnologie im Kunststoffspritzguss beauftragt.

Ziel war die Entwicklung eines innovativen, technischen Fertigungsverfahrens für dünnwandige Bauteile mit extrem langen Fließwegen und damit die Schaffung eines Alleinstellungsmerkmals. Die Dünwandtechnologie im Kunststoffspritzguss sollte sich bei großen Stückzahlen durch hohe Maßgenauigkeit, absolut reproduzierbare Prozesse und in der Regel kürzere Zykluszeiten auszeichnen. Zudem sollte die Technologie zur Ressourceneinsparung beitragen und eine transparente Kostenstruktur garantieren.

#### Herausforderung

Immer kleiner werdende Bauräume erhöhen die Ansprüche an technische Funktionsteile aus Kunststoff. Zudem sollen zukünftig Metallteile durch Kunststoff ersetzt werden um Gewichtseinsparungen zu erzielen und Ressourcen zu schonen.

Die Herausforderung bestand daher in der Miniaturisierung von hoch beanspruchten Kunststoffteilen und der prozesssicheren und reproduzierbaren Fertigung im Spritzgießverfahren. Dabei galt es, Wandstärken nahe der Folientechnik zu erreichen.

#### Idee

Für das neue Verfahren sollte die komplette Wertschöpfungskette von der Konstruktion über die Heißkanaltechnik, Formenbau, Kunststofftechnik bis hin zur Anlagentechnik der Spritzgießautomaten überarbeitet werden. Im Vergleich zum Standardspritzguss sollte für das Verfahren eine spezielle Werkzeug- und Heißkanaltechnik eingesetzt werden. Mit modifizierten Spritzgießautomaten sollte bei technischen Kunststoffen mit einer Wandstärke von einem Millimeter ein Fließweg von 250 Millimetern erreicht werden.

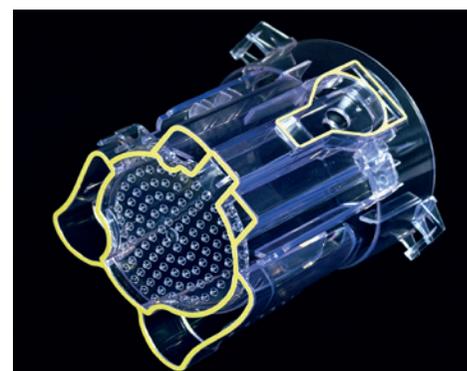
#### Umsetzung

Um eine bestmögliche Basis für diese technische Herausforderung zu schaffen, wurde die komplette Prozesskette von der Werkzeugkonstruktion, den Heißkanalsystemen bis hin zum Formen- und Anlagenbau in separate Entwicklungseinheiten untergliedert.

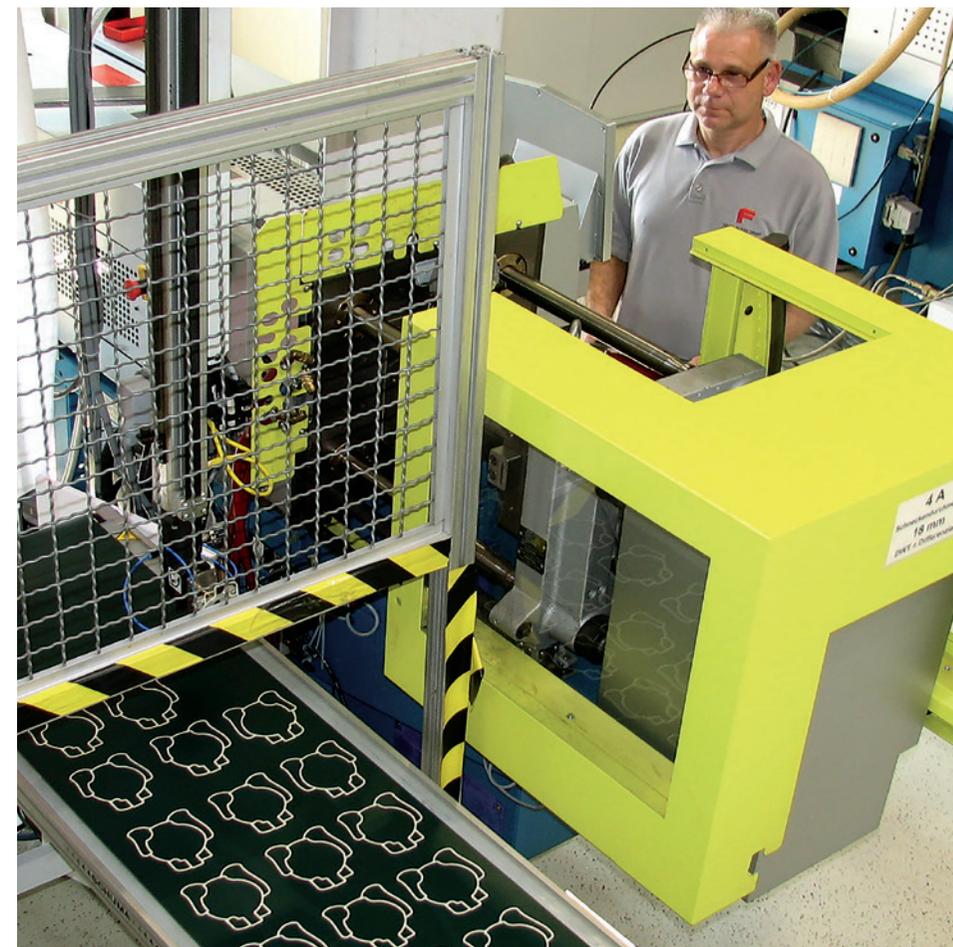
Heißkanalsysteme wurden im Hause Fleig modifiziert und speziell gemäß den Projektanforderungen optimiert. Dabei wurde eine angusslose Fertigung angestrebt. Die Qualität und Prozesssicherheit werden im Wesentlichen durch eine optimale Werkzeugtemperierung, Entlüftungen, Segmentierungen und ausreichend dimensionierte Querschnitte der Massekanäle erreicht. Die richtige Positionierung der Temperaturfühler überwacht die Schmelze und verhindert die thermische Schädigung des Kunststoffs.

Die Modifizierung und Weiterentwicklung der Spritzgießautomaten erfolgte zusammen mit der Dr. Boy GmbH & Co. KG aus Neustadt/ Fernthal.

Die patentierte Entwicklung, das Differenzialeinspritzen, ermöglicht wesentlich



Befeuchterkammer mit Schweißfolie



Spritzgießautomat mit Entnahme Handling

höhere Einspritzgeschwindigkeiten, ein absolutes Muss in der Dünwandtechnologie. Durch den Einsatz des ebenfalls patentierten EconPlast-Systems werden aus Heiz- und Antriebsleistung 51 % der Energie gegenüber den herkömmlichen Systemen eingespart.

Eine der größten Herausforderungen war die Modifikation der Kunststoffe, insbesondere hinsichtlich Fließfähigkeit und Temperaturbeständigkeit. Denn

mit Glasfaser verstärkte Kunststoffe und Flammenschutzrüstungen wirken sich negativ auf die Fließfähigkeit aus. Durch die Unterstützung von Lieferanten und Herstellern verfügt Fleig nun über eine interne Datenbank mit sogenannten Easy-Flow-Kunststoffen. Diese erstreckt sich über verschiedene Produktgruppen. Nach mehr als 4.000 Entwicklungsstunden konnte das Projekt erfolgreich abgeschlossen und die Technologie zur Serienreife geführt werden.