



pro-K Fachgruppe
Thermoplastische Platten

Technische Information
Spritzgießen versus Tiefziehen

Bildnachweis (Vorderseite): © MITRAS Materials GmbH

Wichtiger Hinweis:

Diese Ausarbeitung dient lediglich Informationszwecken. Die in dieser Ausarbeitung enthaltenen Informationen wurden nach derzeitigem Kenntnisstand und nach bestem Gewissen zusammengestellt. Der Autor und pro-K übernehmen jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Informationen. Jeder Leser muss sich daher selbst vergewissern, ob die Informationen für seine Zwecke zutreffend und geeignet sind. (Bildnachweis Frontseite: Miras Materials GmbH)

Stand: Mai 2013

Fachgruppe Thermoplastische Platten

Die Fachgruppe Thermoplastische Platten ist eine Fachgruppe des pro-K Industrieverbandes Halbzeuge und Konsumprodukte aus Kunststoff e.V., Städelstraße 10, D-60596 Frankfurt am Main; Tel.: 069 - 2 71 05-31;

Fax 069 - 23 98 37; E-Mail: info@pro-kunststoff.de; www.pro-kunststoff.de

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung
2. Das Tiefziehen von Kunststoffen
3. Das Spritzgießen von Kunststoffen
4. Ein Vergleich: Spritzgießen - Tiefziehen

1. Einführung

In den letzten Jahren haben die Produktionstechnologien im Thermoformen gewaltige Fortschritte gemacht. Vielfach ist es heute nicht mehr auf den ersten Blick erkennbar, ob es sich um ein spritzgegossenes oder ein thermogeformtes Bauteil handelt. Hierfür sind nicht nur ständige Verbesserungen in der Maschinentechologie verantwortlich. Auch die gesamte Prozesskette vom Halbzeug über dessen Verarbeitung und Nacharbeit bis zur Fertigstellung des Kundenartikels erreicht mittlerweile höchste Qualitätsstandards.

Eine ständig wachsende Anzahl zur Verfügung stehender Halbzeuge spiegelt die immer neuen Einsatzmöglichkeiten des Thermoformens wider. Mehrschichtwerkstoffe, Dekorfolien, bedruckte Halbzeuge, elektrisch leitfähige Halbzeuge sowie eine Vielzahl speziell ausgerüsteter Halbzeuge sind hier nur beispielhaft erwähnt.

Die gesamte Bandbreite des Thermoformens eröffnet vielfältigste Anwendungsbereiche: Von der klassischen Verarbeitung von Folienmaterial für den Verpackungsbereich, über die Herstellung von Werkstückträgern und technischen Formteilen aus Plattenmaterial, bis hin zur Herstellung von Hohlkörpern und anderen speziellen Anwendungen.

Vorteile gegenüber dem Spritzgießen finden sich oftmals, wenn die Gesamtkosten beider Verfahren verglichen werden. Aber auch eine meist deutlich kürzere Durchlaufzeit bis zur Produkterstellung ist häufig ein Argument für das Thermoformen. Zudem bietet die Konstruktion und Herstellung von Thermoformwerkzeugen in der Regel deutliche Preisvorteile im direkten Vergleich zu jener von Spritzgießwerkzeugen. Natürlich müssen bei allen Vergleichen immer die Quantität, sprich Losgröße, sowie spezielle technische Anforderungen betrachtet werden.

Während im Spritzgießen nahezu alle Formen und Details abgebildet werden können, ist das Thermoformen im Vergleich zum Spritzgießen zunächst allein durch die Verwendung von Halbzeugen eingeschränkt. Dieser vermeintliche „Nachteil“ kann sich in einen Vorteil verwandeln, wenn die Möglichkeiten des Thermoformens bekannt sind.

Beide Verfahren werden auch in der Zukunft eine gewichtige Rolle in der Kunststoffverarbeitung einnehmen. Der nachfolgende Vergleich soll in einfachen Worten und Darstellungen einen Vergleich „Thermoformen versus Spritzgießen“ ermöglichen.

2. Das Tiefziehen von Kunststoffen

Das Tiefziehen von Kunststoff gehört zu den sogenannten Thermo-Umformverfahren (Warmumformung).

Das Tiefziehen von Kunststoff geschieht in Thermoform Maschinen, die es in verschiedenen Größen gibt. Die Größe von tiefgezogenen Kunststoffteilen ist von der Größe der verwendeten Formmaschine und der benötigten Größe der Kunststoffplatte abhängig.

Das Tiefziehen von Kunststoff kann auf verschiedene Arten geschehen:

Zum einen kann eine Kunststoffplatte so erwärmt werden, bis sie weich und dehnbar ist. Nun wird mit Druck eine Form (zum Beispiel ein Modell des herzustellenden Gehäuses) in die Kunststoffplatte gedrückt, bis die Kunststoffplatte durch die Erwärmung die äußere Form des Modelles angenommen hat. Nach dem Erkalten hat die hergestellte Form die Konturen des Modelles und kann dann weiter bearbeitet werden.

Die zweite Möglichkeit ist, die erwärmte Kunststoffplatte mit Druck auf das Modell zu drücken, bis die gewünschte Form erreicht ist.

Welche Methode benutzt wird, hängt von der Art der Formmaschine ab.

Eine weitere Methode für das Tiefziehen von Kunststoff kann auch eine Kombination aus Druck und Vakuum sein. Dabei wird das Modell mit Druck in die erwärmte Kunststoffplatte gedrückt. Gleichzeitig wird die entweichende Luft, die zwischen Modell und Kunststoffplatte war, abgesaugt. So wird eine exakte Passform des zu formenden Kunststoffteils erreicht.

Einige Kunststoffe, die im Thermoverfahren umgeformt werden können, sind zum Beispiel PC (Polycarbonat), PE (Polyethylen), PVC (Polyvinylchlorid), PP (Polypropylen) oder auch PS (Polystyrol) und ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol).

Wichtige Eigenschaften des Kunststoffes: der Kunststoff muß sich gut erwärmen lassen, darf beim Vorgang des Tiefziehens des Kunststoffes aber nicht zerfließen. Nur so kann die Form gut und genau nachgebildet werden.

Durch das Tiefziehen von Kunststoffen können Gehäuseteile, Schalen und andere Formen hergestellt werden.

3. Das Spritzgießen von Kunststoffen

Das Spritzgießen von Kunststoffen ist ein Urformverfahren, das hauptsächlich in der Kunststoffverarbeitung eingesetzt wird. Mit diesem Verfahren lassen sich wirtschaftlich direkt verwendbare Formteile in großer Stückzahl herstellen.

Dazu wird mit einer Spritzgießmaschine der jeweilige Kunststoff in einer Spritzeinheit plastifiziert und in ein Spritzgießwerkzeug eingespritzt. Der Hohlraum, die Kavität, des Werkzeugs bestimmt die Form und die Oberflächenstruktur des fertigen Teils.

Es sind heute Teile von wenigen Zehntel Gramm bis in den zweistelligen Kilogramm-Bereich herstellbar. Mit dem Spritzgießen lassen sich Gegenstände mit hoher Genauigkeit, wie zum Beispiel für die Feinwerktechnik und/oder Massenprodukte in kurzer Zeit herstellen. Dabei kann die Oberfläche des Bauteiles nahezu frei gewählt werden.

Das Spritzgussverfahren ist (fast nur) für größere Stückzahlen wirtschaftlich sinnvoll. Die Kosten für das Werkzeug machen einen großen Teil der notwendigen Investitionen aus. Dadurch ist selbst bei einfachen Werkzeugen die Schwelle der Wirtschaftlichkeit erst bei einigen tausend Teilen erreicht. Dafür können die Werkzeuge für die Herstellung von bis zu einigen Millionen Teilen verwendet werden.

4. Ein Vergleich: Spritzgießen - Tiefziehen

Spritzgießen		Tiefziehen
Granulat	Eingabe	Halbzeug (Platte , Ronde)
Thermoplast, Elastomere, Duroplast GfK, CfK, Keramik		Thermoplast
	Verarbeitung	
Urformen	Verfahren	Umformen
Thermoplastischer Bereich Homogenisierte aufgeschmolzene Masse	Temperatur	Thermoelastischer Bereich Evtl. sektorale Erwärmung
Hohe Einspritz - Zuhaltedrücke	Druck	Niedrigere Drücke
Meist Stahl Mehrfachwerkzeug - Einfachwerkzeug	Werkzeug	Häufig Aluminiumlegierung Einfachwerkzeug (1 Kavität - Formnest)
Spritzgießmaschine	Maschine	Presse
Fertigteil	Ausgabe	Halbzeug Nacharbeit : Besäumen