

## Einfallstellenbeseitigung

### Allgemein

Bei Spritzgußteilen mit unterschiedlichen Wandstärken, kann es im Bereich der Materialanhäufungen zu sogenannten Einfallstellen kommen. Diese entstehen durch einen mangelhaften Ausgleich der Volumenskontraktion der durch die ungleichförmige Kühlwirkung im Bereich der Materialanhäufungen verursacht wird.

Durch Aufrechterhaltung des Massedruckes und evtl. Nachdrücken von Formmasse können die Einfallstellen in vielen Fällen reduziert, bzw. ganz beseitigt werden.

In schwierigen Fällen können die Einfallstellen durch den Einsatz von geringen Mengen an Treibmittel verhindert werden.

### Auswahl des Treibmittels

Die Auswahl des Treibmittels ist von den Verarbeitungstemperaturen, sowie einer evtl. Oberflächenbehandlung des Spritzgußteiles abhängig.

### *Massetemperatur*

Massetemperaturen	Treibmittel
160°C bis 200 °C	PLASTRONFOAM Typ B
200°C bis 220°C	PLASTRONFOAM Typ C
> 220°C	PLASTRONFOAM Typ D

### *Teile mit anschließender Oberflächenbehandlung*

Bei den PLASTRONFOAM B- und C-Typen kann es zu einer Diffusion von Ingredienzen an die Oberfläche kommen, wodurch es evtl. zu Ablösungen von Farbpartikeln oder Beschichtungen kommen kann.

In diesen Fällen muß ein PLASTRONFOAM D-TYP gewählt werden!

Achtung: Beim Einsatz von PLASTRONFOAM D-Typen mit höherem Treibmittelgehalten (> 40% ) kann es zu Korrosion im Extruder oder im Werkzeug kommen. Für das Werkzeug wird ein Stahl mit einem Chromanteil von > 13 % empfohlen.

## ***Treibmittelkonzentrationen***

Für eine gute Verteilung des Treibgases in der Polymerschmelze und zur Erzielung eines feinen Schaums sollten für die Einfallstellenbeseitigung maximal 40%ige Treibmittel verwendet werden. Am besten haben sich die Typen mit max. 20% bewährt.

## ***Einsatzmengen***

Diese schwanken zwischen 0,2 und 1% und sind sinnvoll nur im praktischen Versuch zu ermitteln.

## **Oberflächenstrukturen**

Geschäumte Spritzgußteile weisen eine typische, matte Oberflächenstruktur auf. Glatte Oberflächen können nur in speziellen Fällen bei geringem Treibmitteleinsatz erhalten werden, wie es der Normalfall bei der Einfallstellenbeseitigung ist.

## **Theorie**

Durch das Absinken der Schmelztemperatur an den Werkzeugwänden entsteht ein Temperatur- und Druckgefälle, zwischen dem Inneren und den äußeren Wänden des Spritzlings. Hierdurch drückt das in der Schmelze vorhandene Kohlendioxid den noch plastischen Kunststoff an die Werkzeugwände und vermeidet hierdurch das Entstehen von Einfallstellen.

Es ist verständlich, dass wenn der Druck des Kohlendioxids zu groß wird, sich Kohlendioxidbläschen in der noch plastischen Masse einen Weg an die Oberfläche bahnen und entsprechende Markierungen auf der Oberfläche hinterlassen. Hieraus resultiert: Nur soviel Treibmittel einsetzen wie gerade nötig ist die Einfallstellen zu beseitigen.

Des Weiteren ist auf eine gleichförmige Kühlung des Werkzeuges und nicht zu kleine Querschnitte der Angusskanäle zu achten.

## ***Einbringen des Treibmittels***

Das Treibmittel wird entweder, gut mit dem Polymer vorgemischt, wobei auf eine absolut homogene Mischung geachtet werden muß, oder besser, mit einer gravimetrischen oder volumetrischen Dosierung direkt in den Materialtrichter dosiert.

## ***Extrusionstemperaturen***

Diese ändern sich in der Regel nicht, um jedoch eine Freisetzung des Treibgases in der Einzugszone zu vermeiden, ist die Temperatur in dieser Zone ggf. gemäß Datenblatt zu reduzieren.

Um zu gewährleisten, dass alles Kohlendioxid freigesetzt wird, muss die in den Datenblättern aufgeführte Zersetzungstemperatur im Extruder erreicht werden, jedoch sollte eine ggf. erforderliche

Temperaturerhöhung der Zonen so früh wie möglich vorgenommen werden um eine gute Dispergierung des Gases zu gewährleisten.

Bei nicht Vorhandensein einer Verschlussdüse kann es, insbesondere beim Einsatz eines Heißkanals, erforderlich werden die letzte Zone um 10°C zu reduzieren um ein Ausgasen des Kohlendioxids zu vermeiden.

## ***Maschinenvoraussetzung***

Treibmittel können heute praktisch bei allen Maschinen eingesetzt werden. Vorteilhaft ist jedoch der Einsatz einer Verschlussdüse.

Ohne Verschlussdüse muss gewährleistet sein, dass die Düse zu jedem Zeitpunkt des Prozesses am Werkzeug anliegen kann.

## ***Verfahren***

Das freigesetzte Kohlendioxid soll seine Wirkung nur im Werkzeug entfalten, d.h. es darf weder durch den Fülltrichter noch an der Extrusionsdüse in die Atmosphäre entweichen!

Ein Entweichen am Fülltrichter kann durch Anpassung der Zonentemperatur praktisch immer vermieden werden. Kritischer ist der Übergang vom Extruder zum Werkzeug. Ideal ist der Einsatz einer Verschlussdüse, ist diese nicht vorhanden muss die Austragsdüse des Extruders immer am Werkzeug anliegen bleiben, d.h. sie darf zu keinem Zeitpunkt zurückgefahren werden, da andernfalls das Kohlendioxid in die Atmosphäre entweicht.

***Um ein Vorschäumen in der Schnecke zu vermeiden darf die Schnecke niemals Druckentlastet werden und der Staudruck sollte immer  $\geq 3$  bar gewählt werden.***

Die geringen Mengen an Material, die bei dieser Verfahrensweise beim Öffnen des Werkzeuges in die Form gelangen, werden ohne Qualitätsverlust beim nächsten Schuss in den Spritzgussteil eingearbeitet

Wie bei der Herstellung kompakter Teile, wird auch hier mit Nachdruck gearbeitet!

## ***Einspritzvorgang:***

Der Einspritzvorgang muss sehr rasch erfolgen, in der Praxis hat sich gezeigt, dass ein Formfüllvorgang, unabhängig von der Werkstückgröße, innerhalb von 2 Sekunden die besten Ergebnisse liefert.

Diese rasche Formfüllung kann man erreichen, wenn die Entlüftung ausreichend gut ist, bzw. sogar noch mit einem Vakuum unterstützt wird.

## Beispiel einer Einfallstellenreduzierung

Applikation:	Hebel für Sitzverstellung eines PKW
Rohstoff:	PP unverstärkt
Kavitäten:	4
Werkzeugänderungen:	keine
Massetemperatur:	250 °C
Treibmittel:	PLASTRONFOAM C 7,5
Einsatzmenge Treibmittel:	0,8 %



vorher



nachher



Querschnitt