

Farbprobleme bei spritzgegossenen Silikonteilen und -artikeln

Problem

Das Phänomen von Farbunterschieden rund um den Einspritzpunkt wird meist durch Dichteunterschiede der verwendeten Pigmente verursacht und kann durch einen begrenzten Dispersionsgrad (Pigmentpartikelgröße) verstärkt werden. Bewegliches Silikon kann Pigmente mit unterschiedlichen Dichten und Größen/Formen auf verschiedene Weise mit dem Fluss mitreißen.

Ursachen

Insbesondere in und um den Einspritzpunkt ändert sich der Fluss des Silikons bei jedem Schuss, manchmal bewegt sich das Material sogar hin und her. Viel hängt vom Einspritzsystem ab, aber generell ist der Materialfluss am Anfang eines Schusses hoch und verlangsamt sich, je näher das Ende rückt. Wenn das Tor geschlossen wird, kann das Material aufgrund des Rückdrucks des Materials in der Form sogar leicht zurückfließen. Dadurch ist der Fluss des Silikons rund um den Einspritzpunkt relativ turbulent und/oder multidirektional. Wenn Pigmente auf unterschiedliche Weise und in verschiedene Richtungen mit dem Fluss bewegt werden, kann eine Art Farbtrennung auftreten, sichtbar als Konzentrationsunterschiede dieser Pigmente in den Teilen. Leider sind Konzentrationsunterschiede von Pigmenten in einem Teil sehr sichtbar, und dies wird in diesem Fall beobachtet.

Dies tritt vor allem bei gemischten Farbkombinationen auf und kaum bei einem einzelnen Farbstoff, der nur ein Pigment enthält. Das bedeutet nicht, dass es keine Pigmentkonzentrationsunterschiede in einem Teil gibt, aber da nur ein Farbstoff verwendet wird, ist es kaum sichtbar.

Der Grund, warum das erwähnte grüne Pigment gut zu funktionieren scheint und alles visuell akzeptabel bleibt, wenn es mit Weiß kombiniert wird, liegt darin, dass die Dichte des grünen Pigments und des weißen Pigments sehr nah beieinander liegen. Sie verhalten sich also ähnlich, was zu keinem sichtbaren Defekt führt (unter der Annahme, dass das Grün Kobaltblaugrün und das Weiß Titandioxid ist).

Lösungen

Bis hierhin erklärt dies das Phänomen.

Die Frage ist natürlich, wie man Farbhomogenität über das fertige Teil beibehält oder erreicht. Es gibt keine einheitliche Lösung, und es ist oft etwas Versuch und Irrtum erforderlich, um festzustellen, welche der folgenden Maßnahmen am besten

funktioniert, um Farbunterschiede innerhalb der Endprodukte zu minimieren. Nicht alle aufgeführten Lösungen werden von den Anwendern als machbar und/oder bevorzugt angesehen, aber hier sind verschiedene bisher gefundene Lösungen:

- **Farbstoff gründlich umrühren:** Die meisten Farbstoffeimer tragen ein Etikett mit der Aufschrift "Vor Gebrauch gut umrühren". Wenn Sie dies etwas länger als üblich tun, können Sie Farbeffekttrennungen reduzieren.
- **Kontinuierliches Zirkulieren des Farbstoffs:** Das kontinuierliche Zirkulieren des Farbstoffs im Reservoir der Farbdosiereinheit an der Spritzgießmaschine kann ebenfalls hilfreich sein.
- **Verwendung eines längeren statischen Mixers:** Die Montage eines längeren statischen Mixers oben auf der Spritzgießmaschine zeigt Verbesserungen, da dies die Mischintensität erhöht und somit die anfängliche Homogenität verbessert. Beachten Sie, dass dies aufgrund des erhöhten Druckabfalls über den längeren statischen Mischer zu einer leichten Kapazitätsminderung führen kann.
- **Erhöhung der Zykluszeit:** Eine Verlängerung der Zykluszeit führt zu einer längeren Mischzeit. Dies reduziert natürlich die Produktionsrate etwas, kompensiert aber in der Regel hohe Ausschussquoten.
- **Anpassung des Formdesigns:** Bei der Herstellung größerer LSR/LIM-Teile können Formdesigns doppelte oder manchmal dreifache Einspritzpunkte pro Kavität anstelle von einem pro Kavität enthalten. Dies reduziert den Materialfluss und die innerhalb der Formen zurückzulegende Strecke. Angesichts der Ursache dieses Phänomens ist dieser Ansatz eher für größere Teile anwendbar.
- **Verbesserung des Dispersionsgrades der Farbstoffe:** Der Dispersionsgrad der Farbstoffe ist entscheidend. Je kleiner die Pigmentpartikel in Farbstoffdispersionen sind, desto gleichmäßiger wird die endgültige Farbe der Teile sein. Die Maximierung der Dispersionsgrade erfordert zusätzliche Zeit, Arbeit, Energie und kann die Produktionsrate reduzieren, was einen Balanceakt zwischen Effizienz und Qualität darstellt. Mit anderen Worten: "Gut genug ist gut genug". Wenn keine der oben genannten Maßnahmen ausreichend wirksam ist, kann es sich lohnen, mit Ihrem Farbstoffhersteller über Möglichkeiten zur Erhöhung des Dispersionsgrades der LSR-Farbstoffe zu sprechen.
- **Pigmente unter Vakuum mischen:** Bitte beachten Sie, dass das Mischen von Pigmenten unter Vakuum erfolgen sollte. Während größere Blasen das Material ziemlich schnell verlassen, können mikroskopisch kleine Blasen im Material verbleiben und exponentiell an Größe zunehmen, wenn sie heiß in die Form eingespritzt werden. Dies kann zu großen Blasen führen, die wiederum Gussfehler verursachen können.

Wichtiger Hinweis

Bitte beachten Sie, dass diese Informationen auf jahrelanger Erfahrung basieren und möglicherweise nicht alle möglichen Ursachen und Lösungen abdecken. Wir können daher keine Garantie für ein bestimmtes Ergebnis geben und selbstverständlich keine Haftung übernehmen. Es liegt weiterhin in der Verantwortung des Kunden, zu testen, was am besten funktioniert.