

KLEINE PARTIKEL MIT GROSSER AUSWIRKUNG

Materialentstaubung vor dem Spritzgießen bei optischen Artikeln

Einleitung

Auf dem Gebiet der technischen Kunststoffverarbeitung spielen vor allem transparente, thermoplastische Materialien wie PMMA, PC oder PS eine bedeutende Rolle. Neben dem klassischen Einsatz für zahlreiche Anwendungen hat die Nutzung von zum Teil neu entwickelten Hochleistungspolymeren wie SMMA und COP/COC zu zahlreichen neuen Einsatzmöglichkeiten in der Medizintechnik und bei optischen Technologien geführt. Ausgehend vom eigentlichen Spritzgießprozess ist das Beherrschen der Materialkonditionierung besonders für die Herstellung von Hightech-Produkten aus transparenten Kunststoffen von hoher Bedeutung. Kleinste

Fehler wie Stippen, Schlieren, milchige Oberflächen oder Fließlinien sind bei optischen Bauteilen sofort erkennbar und verursachen Ausschuss. Neben Konturfehlern wirken sich diese Fehlerbilder und Fremdkörper in Kunststoffoptiken zudem negativ auf die inneren Eigenschaften wie Transmission und Lichtbrechung und somit auf die optische Funktionalität des Produkts aus. Die Verwendung von staubfreiem Kunststoffgranulat in einwandfreier Qualität stellt daher eine Mindestanforderung dar, um Produktionsausfälle und hohen Ausschuss zu vermeiden.

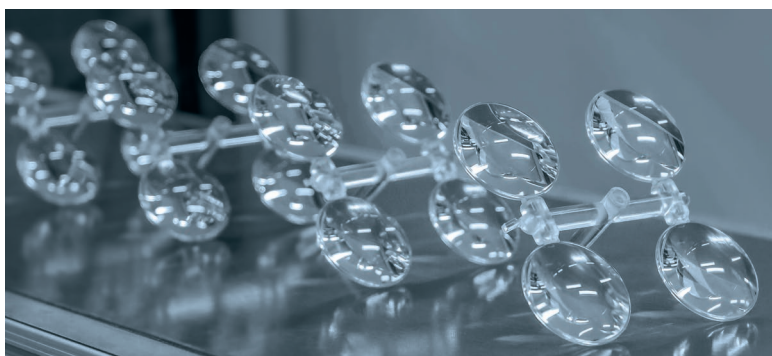
Staub verursacht Ausschuss

Kleinste Granulartartikel oder Staubanteile verbrennen beim

Plastifizieren des Kunststoffgranulats oder schmelzen erst gar nicht auf. Dies führt zu ausgasungsbedingten Schlieren, abgelagerten Verunreinigungen und schwarzen Hotspots im Inneren der transparenten und optischen Kunststoffkomponenten. Die Verwendung von staubfreiem Kunststoffgranulat in einwandfreier Qualität stellt daher eine Mindestanforderung dar, um Produktionsausfälle und hohen Ausschuss zu vermeiden.

Lösung

Eine Möglichkeit, das Kunststoffgranulat vor der eigentlichen Verarbeitung von kleinsten Granulartpartikeln und Staubanteilen zu befreien, ist der Einsatz von Granulat-Entstaubungssystemen. Diese können in der Praxis ohne großen Aufwand direkt an der Maschine positioniert bzw. oberhalb der Plastifiziereinheit montiert werden. Oftmals sind hierbei auch Trocknungseinheiten integriert, die zur Reduzierung der Restfeuchtigkeit des Granulats und somit zusätzlich zur Vermeidung von Schlieren im Bauteil beitragen.



Die Produktion von optischen Linsen unterliegt höchsten Qualitätsanforderungen

Produktionsbedingungen nachgestellt

Um den Einfluss von Kunststoffstaub auf die Bauteilqualität zu untersuchen, wurden Testplatten aus PMMA auf einer ARBURG® Spritzgussmaschine mit einem Werkzeug mit optischen Formeinsätzen hergestellt und analysiert.

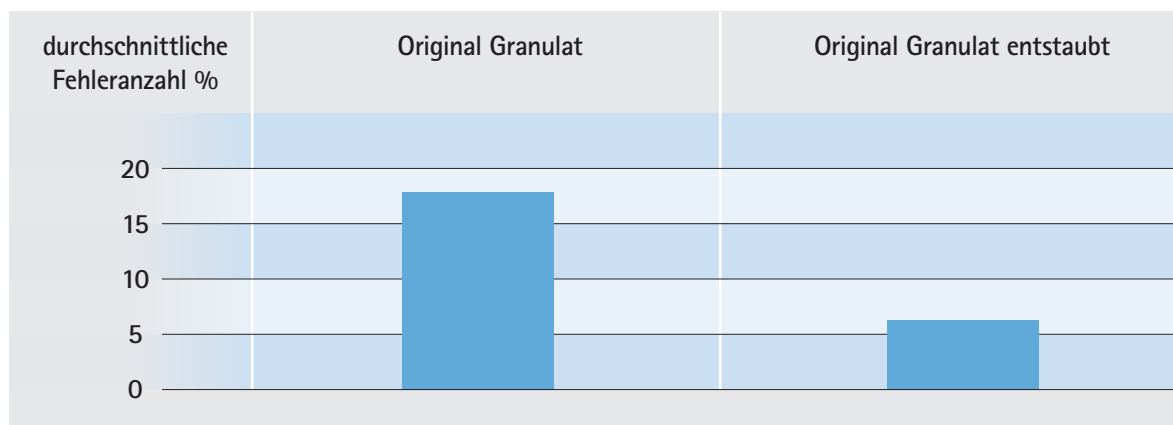


Granulat-Entstauber TS5 auf ARBURG® Spritzgussmaschine

Für die quantitative Beurteilung der Fehleranzahl in den jeweiligen Versuchsreihen wurde ein Messsystem zur automatisierten Defekterkennung in transparenten Materialien eingesetzt.

Um mögliche Kantenbeeinflussungen auf den Messbereich des optischen Kunststoffbauteils und in der Bildauswertung zu vermeiden, ist für die Untersuchungen eine ROI (engl.: Region of Interest) von 20 mm x 20mm in der Mitte des Testbauteils festgelegt worden. Die Auswertung innerhalb dieses Bereichs zeigt für die beiden Versuchsreihen signifikante Unterschiede hinsichtlich der durchschnittlichen Anzahl an gemessenen Defektstellen.

Während bei den Versuchen ohne zusätzliche Entstaubung durchschnittlich 17,8 Defekte gemessen wurden, mit zum Teil deutlichen Abweichungen nach oben, liegt die Anzahl der Defekte in den Kunststoffbauteilen mit eingesetzter Entstaubungseinrichtung bei nur durchschnittlich 6,0 Fehlern. Folglich ist bei den Versuchen mit Entstaubungsanlage die Anzahl der gemessenen Fehlerpartikel um rund 10,8 % niedriger als es bei der vergleichbaren Versuchsreihe ohne Entstaubungsanlage der Fall ist.



Fazit

Feinstaub im Kunststoffgranulat führt bei der Verarbeitung im Spritzgießverfahren zu Qualitätseinbußen und erhöht folglich die Ausschussquote. Dies gilt in besonderem Maße für transparente und optische Präzisionsbauteile. Als Ergebnis der durchgeführten Versuchsreihen und der Auswirkung auf die Produktqualität im Spritzgießprozess konnte gezeigt werden, dass die Anzahl an Defektstellen in optischen Bauteilen mit Hilfe von Entstaubungsgeräten signifikant gesenkt werden kann.

