


## Kluges Vorgehen sorgt für sauberes Ergebnis

# Reinigungsgranulate im Spritzguss effektiv einsetzen

**16.02.2015** - Spritzgießmaschinen werden mit speziellen Granulaten gereinigt, um Qualitätsmängel der Produkte wie Farbschlieren oder Verunreinigungen zu vermeiden. Für eine effektive Reinigung der Kunststoffverarbeitungsmaschine ist es dabei wichtig, ein geeignetes Reinigungsgranulat auszuwählen, das Reinigungsprogramm zu optimieren und dieses dann möglichst standardisiert zu fahren. Um eine optimale Kosteneffizienz zu erreichen sollten die Reinigungsergebnisse gemessen und dokumentiert werden.



Die richtige Auswahl des Reinigungsgranulats ist für Verarbeiter entscheidend, wenn beispielsweise häufige Farbwechsel durchführen werden müssen. (Bildquelle: es0lex-Fotolia.com) 

Die auf dem Markt erhältlichen Reinigungsgranulate wurden in den letzten Jahren erheblich verbessert. Neben Allzwecktypen aus mechanisch wirkenden Granulaten und solchen auf chemischer Basis, gibt es zahlreiche Typen, die für spezielle Anwendungen entwickelt wurden. Das optimale Produkt für eine bestimmte Anwendung auszuwählen, ist für ein erfolgreiches Resultat entscheidend. Die meisten Anbieter von Reinigungsgranulaten stellen auf ihrer Website eine Orientierungshilfe zur Verfügung, um für den speziellen Anwendungsfall den richtigen Typ auszuwählen. Notwendig sind dazu Informationen zum verarbeiteten Material, zu den verwendeten Additiven und zu den im Einsatz befindlichen

Maschinen und Zusatzausrüstungen.

## Temperatur und Viskosität beachten


Die Verarbeitungstemperatur des Materials ist ein wichtiger Faktor zur Auswahl des passenden Typs, denn jedes Reinigungsprodukt hat einen Temperaturbereich, in dem es optimal arbeitet. Die thermische Stabilität des Materials ist ebenfalls zu berücksichtigen. Hitze- und/oder feuchtigkeitsempfindliche Materialien wie PVC, PE und PC degenerieren viel schneller und neigen daher zu Karbonablagerungen, die als schwarze Einschlüsse auftreten können. Wenn schwarze Stippen festgestellt werden, ist ein aggressiveres Reinigungsgranulat nötig, um die Ablagerungen von den Oberflächen der Schnecke und des Zylinders zu entfernen. Auch wenn die Maschine abgeschaltet werden soll, ist es erforderlich, instabile und zur Degeneration neigende Kunststoffe vorher zu entfernen. Sie sollten mit einem stabilen

Reinigungsgranulat ersetzt werden.

Ein weiterer Schlüsselfaktor ist die Viskosität des verarbeiteten Materials. Da Reinigungsprodukte mit physikalischer Kraft und Bewegung arbeiten, beeinflusst die Viskosität die Effektivität des Granulats. Fast alle Reinigungsgranulate nutzen hochviskose Kunststoffe als Trägermaterial. Diese eignen sich gut zur Reinigung vieler Kunststoffmaterialien, aber manchmal kann es schwierig sein, sie mit dem nächsten Produktionsmaterial zu ersetzen. Dieser Schritt wird als Nachspülen bezeichnet. Wenn Sie ein Material mit geringer Viskosität verarbeiten, ist ein Reinigungsgranulat mit noch niedrigerer Viskosität effektiver.

### Die wichtige Rolle der Farben und Additive



Die Reinigung der Spritzgießmaschine mit Reinigungsgranulat spielt bei empfindlichen Produkten eine besondere Rolle. (Bildquelle: PKV) 

Andere wichtige Eigenschaften des Materials sind Farbe und Transparenz. Farbwechsel sind in vielen Fällen der eigentliche Grund für eine Reinigung der Maschine. Die Vorteile von Reinigungsgranulat beim Umstellen von einer dunklen zu einer hellen Farbe sind gut nachvollziehbar. Jedoch gibt es einige – sogar helle – Farben, die schwieriger zu reinigen sind als andere. Insbesondere flüssige Farbstoffe und organische Pigmente sind problematisch. Manche dieser Farbstoffe haben eine Affinität zu Metall und erfordern daher ein aggressiveres Reinigungsprodukt.

Bei transparenten Teilen für die Medizintechnik, bei Haushaltswaren oder bei Teilen für die Automobilindustrie dürfen keine Einschlüsse vorkommen. Hier ist es wichtig, ein Reinigungsgranulat zu finden, das zum Ausgangsmaterial passt. Zum Beispiel kann ein Reinigungsprodukt auf Olefinbasis zu Trübungen in klarem Acryl oder Polycarbonat führen, wenn die chemischen Zusammensetzungen des Reinigungsgranulates und des Kunststoffmaterials miteinander nicht kompatibel sind. Mit dem richtigen Reinigungsgranulat

hingegen wird die Umstellung auf das neue Spritzgussteil schneller und mit weniger Ausschuss verlaufen.

Additive spielen ebenfalls eine Rolle bei der Auswahl des passenden Reinigungsgranulates. Manche Additive, beispielsweise Flammenschutzmittel, spalten sich auf und hinterlassen Rückstände, wenn sie hohen Temperaturen ausgesetzt werden. Falls das Reinigungsprodukt diese Additive nicht ausreichend entfernt, sind Kohlenablagerungen die Folge. Diese werden im Laufe der Zeit immer schwieriger zu entfernen sein. Eine regelmäßige Reinigung verhindert Ablagerungen, beseitigt Verunreinigungen und verlängert somit die Lebensdauer der Einspritzeinheit. In der Substitution von Metallbauteilen werden faserverstärkte Kunststoffe eingesetzt. Diese gefüllten Materialien erzeugen eine festere Schmelze, welche schwieriger zu verdrängen ist. Folglich benötigen diese Kunststoffe eine Reinigung mit

Granulaten höherer Viskosität.

Auch die Maschine nebst Zusatzausrüstung hat einen signifikanten Einfluss auf die benötigte Art des Reinigungsgranulates. Ist beispielsweise ein Heißkanal zu reinigen, bestimmt dies die Auswahl des Reinigungsproduktes. Viele Heißkanäle haben besonders enge Auslegungen. Sie können schlecht geplant sein oder haben ungleichmäßige Temperaturprofile. Sie können ausgewogen oder unausgewogen sein. In diesen Fällen ist es wichtig, ein Reinigungsgranulat zu verwenden, das gleichmäßig durch Verteiler, Düsen und Angussysteme fließt und sich auch in tote Winkel ausbreitet. Es gibt heute etliche Reinigungsprodukte auf dem Markt, die speziell für Heißkanalanwendungen entwickelt wurden.

### **Verfahren optimieren**

Neue Reinigungsgranulate lösen viele Probleme, doch steckt mindestens ebenso viel Verbesserungspotenzial in der Art und Weise, wie die Reinigung durchgeführt wird. Wenn ein Verarbeiter Schwierigkeiten mit dem Reinigungsverfahren hat, liefern folgende Fragen häufig eine Lösung: Wird ein altes Verfahren angewendet? Hat sich die Anwendung geändert? Benutzen alle Bediener das gleiche Verfahren? Wurde das Verfahren angepasst, um die Ergebnisse zu verbessern?

Da der Mensch ein Gewohnheitstier ist, werden häufig gewohnte Methoden und Verfahren beibehalten. Um das Anwenden der aktuellen Methode sicherzustellen, lohnt ein Gespräch mit dem Lieferanten des Reinigungsgranulates. Zum Beispiel ist das Verfahren zur Schnecken- und Zylinderreinigung ein anderes als das für die Reinigung eines Heißkanals. Der Ablauf für einen Farbwechsel kann nicht derselbe sein wie für die Abschaltung und den anschließenden Neustart einer Maschine. Ein Farbwechslerverfahren ist darauf ausgerichtet, die Farbe schnellstmöglich zu ersetzen, während das Verfahren für Abschaltung und Neustart Ablagerungen auf Schnecke und Zylinder verhindern soll.

### **Reinigungsgranulat ins Werkzeug einspritzen?**

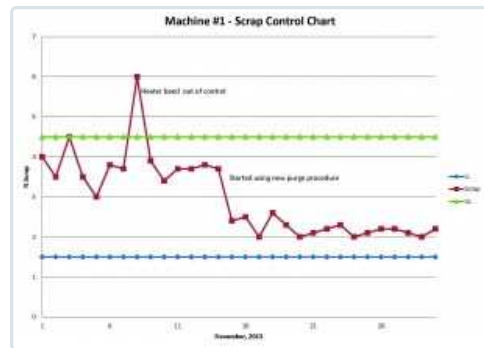
Es wird immer wieder darüber diskutiert, ob es ratsam ist, Reinigungsgranulat in die Form zu spritzen. Dieser Weg ist langsamer als durch ein geöffnetes Werkzeug zu reinigen, aber in manchen Fällen ist es die einzige Möglichkeit, durch den Heißkanal zu reinigen – eventuell nach Vorreinigung von Zylinder und Schnecke mit anderem Typ. Mit den meisten Reinigungsgranulaten können Teile gespritzt werden – manchmal mit veränderten Maschineneinstellungen. Man sollte aber sichergehen, dass das verwendete Produkt für die Heißkanalanwendung geeignet ist.


Im Betriebsalltag wenden verschiedene Maschinenbediener auch unterschiedliche Verfahren an, weil Sie zuvor ihre eigenen Erfahrungen gemacht haben. Während ein Bediener das optimale Verfahren

anwendet, nutzt ein anderer in einer anderen Schicht eine veraltete Methode. Gleichgültig, welches Reinigungsverfahren eingeführt werden soll, das gesamte Bedienpersonal muss dasselbe Verfahren anwenden. Die Akzeptanz dafür schafft ein speziell zugeschnittenes Schulungsprogramm. Dieses kann zusammen mit dem Lieferanten für das Reinigungsprodukt oder mit einem Anbieter von Kunststoffseminaren entwickelt werden.

Die Hersteller von Reinigungsmaterialien verwenden viel Zeit darauf, ihre Anwendungsempfehlungen zu optimieren. Nichtsdestotrotz kann es Fälle geben, in den eine Abwandlung der Empfehlung zu einem besseren Ergebnis führt. Meist wird ein Standardverfahren gut funktionieren. Doch Ausnahmen bestätigen auch hier die Regel. Kommt es beispielsweise zu Ablagerungen am Rückschlagventil, werden kurze, schnelle Schüsse die Verunreinigung lösen. Bei einem Heißkanalsystem mit Nadelverschlussdüsen können einzelne Kanäle – aufgrund der Geometrie oder Abnutzung – schwieriger zu reinigen sein. In diesem Fall kann man die anderen Kanäle schließen und mehr Reinigungsmaterial durch die problematischeren Kanäle fahren. Werden Polymere mit hoher Fließfähigkeit verarbeitet, muss eventuell das Nachspülen verändert werden, um das Reinigungsgranulat mit dem nächsten Produktionsmaterial zu ersetzen. Eine Möglichkeit dazu könnte sein, das Reinigungsgranulat mit dem Produktionsmaterial zu mischen. Wichtig ist, eine für gut befundene Vorgehensweise als Bestandteil des neuen Verfahrens zu definieren und zu dokumentieren.

## Ergebnisse messen und dokumentieren



Kontrollkarten werden häufig verwendet, um die Prozessstabilität zu überwachen. Die Kurve verdeutlicht den Einfluss, den eine Reinigungsprozedur auf die Ausschussrate hat. (Bildquelle: PKV) 

Um ein Reinigungsverfahren bewerten zu können, sollte man die tatsächlichen Kosten kennen. Jeder Anbieter von Reinigungsmaterial bietet online eine Berechnung der Reinigungskosten an. Gleich welche Berechnungsmöglichkeit man nutzt, zwei Kostenfaktoren sind grundlegend: Material und Zeit. Die Materialkosten beinhalten die Kosten für das Produktionsmaterial, für das Reinigungsgranulat und für den produzierten Ausschuss. Die Maschinenausfallzeit umfasst die Zeit für die Reinigung, eventuell mit Einweichen und Nachspülen, bis zur Produktion einwandfreier Teile.

Reinigen ist erstaunlicherweise auch eine emotionale Erfahrung. Um den Grad an Subjektivität zu begrenzen, ist es wichtig, die

Ergebnisse genau zu erfassen. Je wissenschaftlicher die Herangehensweise – insbesondere während der Versuchsphase – desto besser sind die Ergebnisse auf lange Sicht. Ist eine gute Methode zum Ermitteln der Kosten gefunden, sollten die Ergebnisse des Reinigungsprozesses dokumentiert werden. Dabei sind Kontrollkarten weit verbreitet, um die Prozessstabilität zu überwachen. Sie veranschaulichen

Schwankungen von Teilprozessen wie beispielsweise die Ausschussrate und lassen den Verarbeiter leicht erkennen, ob der Prozess verbessert wurde. Wird mehr Reinigungsgranulat als üblich verbraucht, so ist dies meist ein Indiz für ineffiziente Reinigungsprozesse.

### **Autoren**

#### **Nancy Mitchell (Verfasserin)**

ist technischer Produktmanager für Dyna-Purge, Div. of Shuman Plastics, Depew, USA.

[nmitchell@dynamapurge.com](mailto:nmitchell@dynamapurge.com)

#### **Susanne Schmoll (Übersetzerin)**

arbeitet im Vertrieb für Dyna-Purge Deutschland und Schweiz bei Pappenheimer

Kunststoffmaschinenvertrieb,

Pappenheim

[Pkv.Pappenheim@t-online.de](mailto:Pkv.Pappenheim@t-online.de)

### **Checkliste: Die kosteneffiziente Reinigung**

- Auswahl des geeignete Reinigungsgranulats: Verarbeitungstemperatur, Viskosität, Farbe und Transparenz, Additive, Faserverstärkungen und auch die Maschine selbst spielen eine wichtige Rolle.
- Optimierung des Reinigungsverfahrens: Wird ein altes Verfahren angewendet? Hat sich die Anwendung geändert? Benutzen alle Bediener das gleiche Verfahren? Wurde das Verfahren angepasst, um die Ergebnisse zu verbessern?
- Ergebnisse messen und dokumentieren: Für die Kosten sind die Parameter Material und Zeit entscheidend. Mit der gewählten Methode zum Erfassen der Kosten müssen dann die verschiedenen Verfahrensvarianten getestet und die Ergebnisse bewertet werden.



### **Weiterführende Informationen**

#### **UNTERNEHMEN**

**PKV Pappenheimer**

**Kunststoffmaschinen Vertrieb**

Auf der Lach 3

91788 Pappenheim

Deutschland

➤ [Zum Firmenprofil](#)