



MOCOM

❖ Alcolor® & ❖ Alperform® Leitfaden Masterbatch

MOCOM vertreibt unter den Marken Alcolor®, Alcolor® Function und Alperform® eine breite Palette an Farb- und Funktionsmasterbatches für den Einsatz in einer Vielzahl an technischen Kunststoffen.

Der folgende Leitfaden soll Kunden eine erste wichtige Hilfestellung bezogen auf die Handhabung und die Verarbeitung von Masterbatches geben.

Vortrocknung

Angaben zur empfohlenen Vortrocknung und den zugrunde gelegten Trocknungsbedingungen sind dem technischen Datenblatt des jeweiligen Masterbatches zu entnehmen. Eine adäquate Vortrocknung des Masterbatches sollte immer dann erfolgen, wenn

- es die Angaben auf dem technischen Datenblatt des Masterbatch erfordern.
- für den verwendeten Basis-Kunststoff selbst eine Vortrocknung empfohlen wird.

- feuchteempfindliche Basis-Kunststoffe (z.B. PC) zum Einsatz kommen, in die das Masterbatch eingearbeitet werden soll.
- hohe Anforderungen an die Oberflächenqualität des Endproduktes bestehen bzw. Sichtteile mit 1A Oberflächenqualität hergestellt werden sollen.

Dosierung

Grundsätzlich ist die Dosierempfehlung dem technischen Datenblatt des jeweiligen Masterbatches zu entnehmen. Die Zugabe erfolgt in 100 %, d.h. die Dosierangaben sind so zu verstehen, dass mit der empfohlenen Masterbatchzugabe das Gesamtsystem 100 % ergibt. Generell handelt es sich bei den Dosierangaben immer um Richtwerte. Je nach Bauteil, Wandstärke, Farbintensität, gewünschter Funktion und Konzentration im Masterbatch kann die optimale Dosiermenge variieren. Bei Fragen zur richtigen Dosierung ist immer ein Gespräch mit ihrem lokalen technischen Ansprechpartner der MOCOM bzw. ihres zuständigen Vertriebspartners zu empfehlen.

Eine genaue Dosierung ist von zentraler Bedeutung, um eine gleichbleibende Masterbatch-Konzentration im Endprodukt zu erzielen und um Qualitätsschwankungen in der Fertigung und im Endprodukt zu vermeiden. Die Zugabe des Masterbatches sollte daher über eine gravimetrische Dosiertechnik erfolgen. Volumetrische oder gar händisches Vormischen (sog. Dryblending) sind weniger zu empfehlen. Vor allem beim händischen Vormischen (sog. Dryblending) können viele Fehlerquellen entstehen, die dann zu einem unbefriedigenden Ergebnis führen. Beim Einsatz einer volumetrischen Dosierung muss das Dosiergerät für jedes Masterbatch neu ausgelitert werden, um die beabsichtigte Dosiermenge zu erreichen.

Auch sollte die minimal mögliche Dosiermenge des Masterbatches berücksichtigt werden. Diese ergibt sich aus der Additivkonzentration im Masterbatch sowie der vorhanden Dosier- und Maschinenteknik. Generell gilt: Bei sehr niedriger Zugabe können sich hohe prozesstechnische Herausforderungen an die konstante Dosierung und Verteilung des Masterbatches im Basis-Kunststoff ergeben.

Hinweise bei der Farbmasterbatch-Dosierung

Die auf dem technischen Datenblatt des Farbmasterbatches angegebene Dosierung bezieht sich immer auf die Wanddicke in der die Farbe ursprünglich ausgearbeitet wurde. Generell gilt: Bei niedrigerer Wanddicke sind höhere Masterbatch-Dosierungen notwendig, um eine vergleichbare Deckkraft zu erzielen. Somit kann es abhängig von der Anwendung und Basis-Kunststoff vorkommen, dass bei höheren Wanddicken niedrigere und bei dünneren Bauteilen höhere Dosierungen im Vergleich zu den Datenblattangaben notwendig werden. Sollte sich beim Absenken der Dosierung der Farbton stark verändern, wird vermutlich die Grenzkonzentration der Farbmittel unterschritten, wodurch diese ihre farbgebenden Eigenschaften ändern. In diesem Fall ist eine Überarbeitung des Farbmasterbatches unter Berücksichtigung der konkreten Wanddicke notwendig.

Hinweise zur Masterbatch-Auswahl

Die Auswahl eines geeigneten Masterbatches ist von sehr vielen Faktoren abhängig. Neben der Anwendung bzw. dem Bauteil und der angestrebten Funktion, spielen u.a. die Verarbeitungstechnologie (z.B. Spritzguss oder Extrusion), der zu modifizierende Basis-Kunststoff und dessen Verarbeitungsparameter eine zentrale Rolle. Auf diese Punkte soll nachfolgend genauer eingegangen werden.

Zugrundeliegende Verarbeitungstechnologie

Bei der Verarbeitungstechnologie spielt die Fließfähigkeit eine wichtige Rolle. Die Viskosität des einzusetzenden Masterbatches sollte daher möglichst gut auf den Basis-Kunststoff abgestimmt sein und sich an den Anforderungen des Verarbeitungsprozesses orientieren.

- **Spritzguss:** Das einzusetzende Masterbatch sollte eher eine hohe Fließfähigkeit (mittlerer bis hoher MFR) besitzen.

- **Extrusion:** Das einzusetzende Masterbatch sollte eher eine niedrige Fließfähigkeit (niedriger MFR) besitzen.

Ist die Fließfähigkeit des Masterbatches und des Basis-Kunststoffs zu unterschiedlich, können Inhomogenitäten, etwa bzgl. der Farbgebung, im Endprodukt auftreten.

Verwendeter Basis-Kunststoff

Nach Möglichkeit sollte das Masterbatch den gleichen Polymerträger aufweisen wie der einzufärbende oder zu modifizierende Basis-Kunststoff. Dies garantiert eine hohe Verträglichkeit, gute Verarbeitbarkeit, geringen Einfluss auf die Endigenschaften des Basis-Kunststoffs, sowie eine hohe Qualität des Endprodukts, etwa hinsichtlich der Oberfläche. Die Notwendigkeit der artgleichen oder zumindest artverwandten Trägersysteme gilt besonders für anspruchsvolle Anwendungen und technische Kunststoffe. Hinweise zu den empfohlenen Kombinationen von Masterbatch und Basis-Kunststoff können dem technischen Datenblatt des jeweiligen Masterbatch entnommen werden. Folgende exemplarische Kombinationen von Masterbatch-Träger und Basis-Kunststoff haben sich in verschiedenen Anwendungen bewährt.

Masterbatch-Träger	Basis-Kunststoff
PE oder EVA	• Polyolefine (z.B. PE, PP) • TPE (z.B. TPS, TPO, TPV) • Begrenzt einsetzbar in PA, TPU
SAN	• SAN, ASA, ABS, PC/ABS • TPU (vornehmlich härtere Typen)
PC	• PC, PC/ABS
PA6	• PA6, PA6.6

Zugrundeliegende Verarbeitungsparameter

Grundsätzlich sollten für ein qualitativ hochwertiges Endergebnis das Verarbeitungsfenster von Basis-Kunststoff und Masterbatch aufeinander abgestimmt sein. Wichtige Verarbeitungsparameter, die es zu beachten gilt, sind nachfolgend beschrieben.

- **Verarbeitungstemperatur:** Die thermische Stabilität des Masterbatches und dessen enthaltene Additive oder Pigmente müssen der Verarbeitungstemperatur des Basis-Kunststoffs standhalten. Dies gilt besonders für Farbmittel in einem Farbmasterbatch. Die Temperaturstabilität des Farbmittels ist dem technischen Datenblatt des jeweiligen Farbmasterbatches zu entnehmen.
- **Aufschmelzverhalten:** Dieser Parameter ist eng mit der Verarbeitungstemperatur verknüpft. Das einzusetzende Masterbatch sollte bei vergleichbaren Temperaturen wie der Basis-Kunststoff aufschmelzen. Ein zu frühes oder zu spätes Aufschmelzen sollte vermieden werden.

- **Notwendige Scherung bei der Verarbeitung:**
Schersensitive Masterbatche sollten nicht in Basis-Kunststoffen eingesetzt werden, die eher hohe Scherung für die Verarbeitung benötigen.

Einnischen und Homogenisieren des Masterbatches

Für ein qualitativ hochwertiges Ergebnis im Endprodukt, z.B. hinsichtlich der Einfärbung, muss neben einer genauen Dosierung auch ein effektives Einmischen und Homogenisieren von Masterbatch und Basis-Kunststoff erfolgen. Hierfür sollte einerseits eine geeignete Maschinentechнологie vorhanden sein und andererseits entsprechende Verarbeitungsparameter gewählt werden. Auf einige wichtige Parameter wird nachfolgend näher eingegangen.

- **Temperaturführung:** Die Temperaturführung sollte ein effektives Aufschmelzen von Basis-Kunststoff und Masterbatch erlauben. Ferner sollte die Temperaturführung so gewählt werden, dass deutliche Viskositätsunterschiede zwischen Basis-Kunststoff und Masterbatch vermieden bzw. ausgeglichen werden.
- **Siebeinsatz (Extrusion):** Der Einsatz einer Lochplatte mit Siebeinsätzen vor der Düse kann bei der Extrusion zusätzlich die Homogenisierung von Masterbatch und Basis-Kunststoff fördern.
- **Mischdüsen oder statische Mischer:** Der Einsatz von Mischdüsen oder statischen Mixern im Spritzguss und Extrusion verbessert in der Regel sehr effektiv das Homogenisieren von Masterbatch und Basis-Kunststoff. Parallel wird auch die Massetemperatur der Kunststoffschmelze homogenisiert, was zu einem einheitlicheren Fließverhalten der Schmelze führt.
- **Mischschnecke oder Mischteile:** Der Einsatz einer Mischschnecke oder von distributiven Mischelementen im Bereich der Schneckenspitze kann ebenfalls die Verteilung und das Einmischen des Masterbatches in den Basis-Kunststoff verbessern. Bild 1 zeigt typische Schneckenelemente mit distributiver Mischwirkung: „Pineapple“ Mischelement, „Saxton“ Mischelement oder „Pin“ Mischelement.

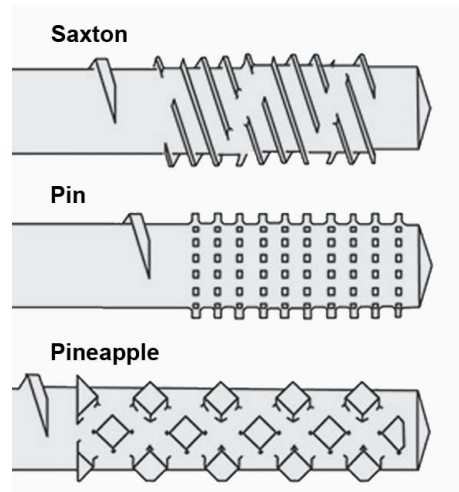


Bild 1: Mögliche distributiv mischende Schneckenelemente für die optimierte Homogenisierung von Masterbatch und Basis-Kunststoff (Quelle: J. Vlachopoulos, N. D. Polychronopoulos: Understanding Rheology and Technology of Polymer Extrusion. 2019, POLYDYNAMICS INC.).

Reinigung

Sofern keine gesonderten Hinweise zur Reinigung auf den technischen Datenblatt des eingesetzten Masterbatches vorhanden sind, gelten in der Regel die allgemeingültigen Grundsätze zur Reinigung der Anlage. So sollte die Anlage vor und nach der Fertigungskampagne gespült werden. Hierfür empfiehlt sich der Einsatz eines speziellen Reinigungsgranulats mit einer sehr niedrigen Fließfähigkeit (niedriger MFR). Gegebenenfalls sollte die Anlage bei Erfordernis mechanisch bzw. händisch gereinigt werden. Bei der Auswahl eines Reinigungsgranulats sollte darauf geachtet werden, dass dieses zum Basis-Kunststoff und dem eingesetzten Masterbatch passt. Hierfür kann ein Gespräch mit Spezialisten des Herstellers des Reinigungsgranulats hilfreich sein.

Lagerung des Masterbatches

Hinweise zur Lagerung des einzusetzenden Masterbatches sind dem jeweiligen technischen Datenblatt zu entnehmen. Grundsätzlich gilt: Das Masterbatch sollte grundsätzlich trocken, kühl und lichtgeschützt gelagert werden. Angebrochene Gebinde sollten fest verschlossen gelagert und möglichst zeitnah aufgebraucht werden.