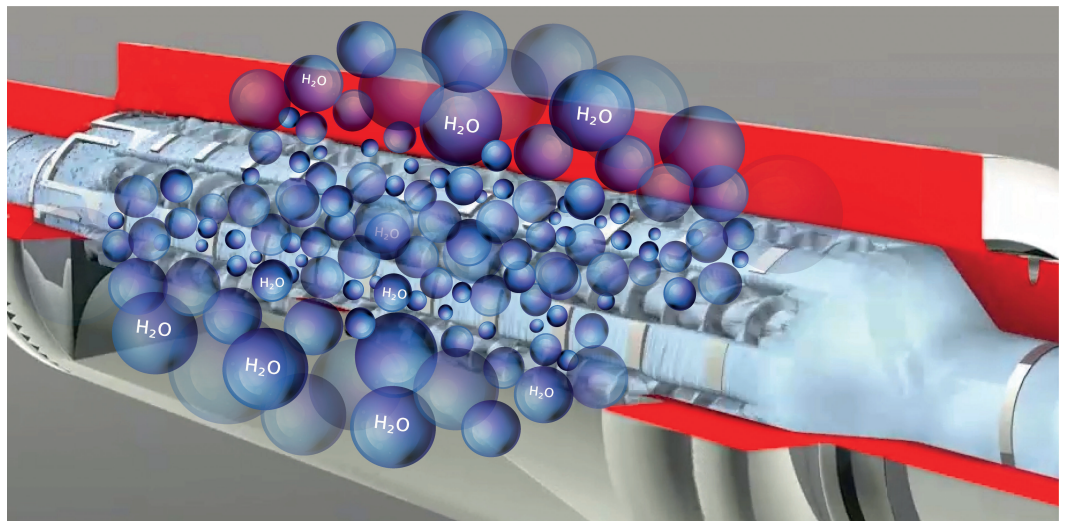


Weder geschüttelt noch gerührt

Doppelschneckenextruder mit Vakuum- und Evakuierungsanlage für die Compoundierung

Mit dem Multi-Rotations-System MRS können auch kleinste Partikel in Kunststoffschmelzen homogen eingearbeitet werden. Dabei werden die Additive in Form einer Suspension eingebracht und die Trägerflüssigkeit im Anschluss in Sekundenschnelle wieder entzogen.

Evakuierung innerhalb der MRS-Sektion: Mit dem Multi-Rotations-System MRS werden dem Kunststoff in weniger als sechs Sekunden 3 bis 250 Liter Wasser pro Stunde entzogen © Gneuß



Die Partikelgröße eines Additivs ist in vielen Fällen wesentlich für die damit zu erzielenden Veränderungen von Kunststoff-Eigenschaften. Je kleiner die Partikel sind, desto größer ist in der Regel auch ihre Neigung, zusammenzuhaften und somit einen größeren Partikel (ein sog. Agglomerat) zu bilden.

Die erforderliche, zu dosierende Menge an Additiven in den Kunststoff wird meist mit der spezifischen Masse definiert. Entscheidend für die Wirkung der einzuarbeitenden Partikel ist die Summe aller Oberflächen der Partikel und nicht die Masse. Folglich ist bei Partikelagglomeraten das Verhältnis Oberfläche zu Gewicht besonders ungünstig, da die Oberfläche des agglomerierten Partikels betrachtet werden muss und nicht die der einzelnen Partikeln.

Es gibt unterschiedliche Lösungsmöglichkeiten zur Verbesserung der Effektivität bei der Einbringung von Additivpartikeln in eine Kunststoffschmelze. Die Neigung zur Bildung von Agglomera-

ten ist grundsätzlich abhängig von der Spezifikation des Additivs, sowie auch vom Korngrößenspektrum.

Wie sich Agglomerat-Bildungen vermeiden lassen

Drei Lösungsmöglichkeiten zur Reduktion oder Verhinderung von Agglomerat-Bildungen kommen heute zur Anwendung.

- Bei der Einarbeitung der Partikel in den Kunststoff wird versucht, möglichst viele Agglomerate durch Friktion im Schneckenpaar (z. B. dichtkämmernder gleichlaufender Doppelschneckenextruder) zu zerreiben. Der Erfolg steht im Zusammenhang mit den eingebrachten Scherkräften. Dies hat aber zur Folge, dass, je besser es gelingt, desto größer die Schädigung der Kunststoffschmelze ist. Es ist also ein Kompromiss zu finden, der jedoch umso schwieriger wird, je kleiner die Partikel sind.

- Die Partikel werden, bevor sie die Möglichkeit haben zu agglomerieren, beschichtet, sodass sich die Haftkräfte reduzieren. Damit reduziert sich sowohl der Anteil an Agglomeraten als auch deren Größe. Der Erfolg dieser Methode ist jedoch sehr fallspezifisch. Zudem hat das Trennmittel häufig auch einen unerwünschten Einfluss auf die Eigenschaften der Additive.
- Die Partikel werden vor der Möglichkeit der Agglomeration in eine Trägerflüssigkeit (Wasser-Suspension) gegeben. Damit kann der Agglomeratgehalt stark reduziert und die Bildung größerer Agglomerate weitestgehend ausgeschlossen werden. Bei diesem Konzept muss allerdings, nach Einarbeitung der Suspension in die Kunststoffschmelze, das überschüssige Wasser wieder dem Kunststoff entzogen werden. Je kleiner die Partikel sind, desto effektiver ist dieser Lösungsweg. Zur Umsetzung der eben skizzierten Vorteile der Einbringung von kleinen Parti-

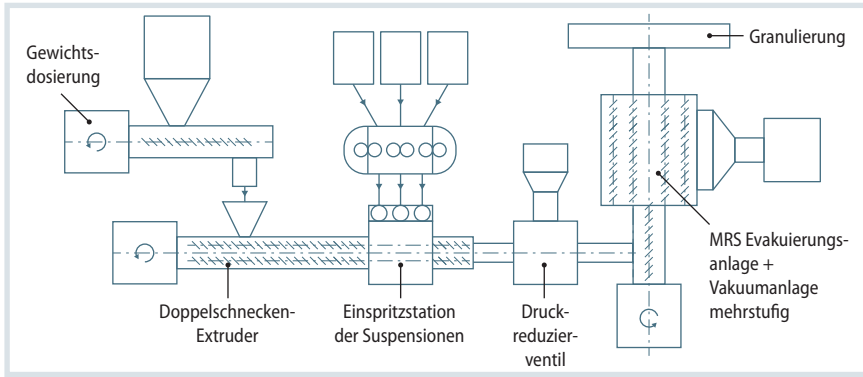


Bild 1. Schematische Darstellung einer Nano-Compound-Anlage mit MRS-Evakuierungsanlage

© Quelle: Gneuß; Grafik: © Hanser

Kunststoff wieder entzogen wird. Die Flüssigkeit erreicht dabei einen Anteil von 15 bis 20 % an der Gesamtmasse. Um dies zu realisieren, wurde die MRS-Extrusionstechnik entwickelt. Mit dem Multi-Rotations-System MRS werden in weniger als 6 s – je nach Baugröße der Anlage – dem Kunststoff 3 bis 250 Liter Wasser pro Stunde entzogen.

Verfahren für neue Anwendungsbereiche

Mit dem von Gneuß Engineering entwickelten Verfahren zur Einarbeitung von Additiven in Kunststoffschmelzen können auch kleinste Partikel in Kunststoffe homogen eingearbeitet werden, ohne dass diese dabei agglomerieren. Da sich die Partikelgröße exponentiell auf die Summe der Partikeloberflächen auswirkt, ergeben sich eine Reihe neuer Anwendungsbereiche.

Die benötigte Partikelmasse kann erheblich reduziert werden und die technischen Eigenschaften des Kunststoffs können signifikant verbessert werden, z.B. in Bezug auf Mechanik, Optik, Wandhaftung, Geruch oder Nachhaltigkeit. ■

Tabelle 1. Vergleich der Partikeloberflächen nach Einbringung als Pulver und Suspension Quelle: Gneuß; Grafik: ©Hanser

Material: PET		Additiv: BaSO ₄		
		Partikelgrößen BaSO₄		
		40 nm	700 nm	
Suspension		ca. 1,20	ca. 0,125	Oberfläche BaSO ₄ im Compound m ² /g
		<1%	<0,5%	Agglomerat-Anteil im Compound ¹
Pulver		ca. 0,024	ca. 0,1	Oberfläche BaSO ₄ im Compound m ² /g
		>98%	>20%	Agglomerat-Anteil im Compound ¹
		2,5%	2,5%	Gewichts-Anteil ²

¹ geschätzter Agglomerat-Anteil im Compound
² Masse der Partikel im Kunststoff

keln in eine Kunststoffschmelze über eine wässrige Suspension hat die Firma Gneuß Engineering zusammen mit einer Reihe von Partnern einen für diesen Anwendungsbereich hin optimierten Prozess entwickelt, der aus zwei Prozessschritten besteht.

In zwei Schritten zur gewünschten Kunststoffschmelze

Zunächst erfolgt die Einbringung der in einer wässrigen Suspension vorliegenden Additive in das Trägerpolymer über einen Doppelschneckenextruder. Im zweiten Schritt erfolgt der Entzug des Wassers aus der Polymerschmelze über den MRS-Entgasungsextruder. Auf Basis

dieses Konzeptes wurde bei der Firma Gneuß Kunststofftechnik GmbH eine Pilotanlage installiert, auf der mit verschiedenen Zusätzen Nano-Compounds hergestellt wurden. Dazu zählen auf der Kunststoffseite PP, PE-LD, PE-HD, PA 6, PA 12, PET, PS usw. Zu den Additiven zählen: TiO₂, BaSO₄, (SW)-CNT, Ruß, Talkum, Silikate, Cellulose, Fasern, FE usw.

Tabelle 1 gibt einen beispielhaften Überblick über die erzielten Ergebnisse. Im Versuch wurde Bariumsulfat in eine PET-Schmelze eingearbeitet; die Zugabe des Füllstoffs erfolgte mit einer Suspension oder als Pulver.

Wesentlich bei diesem Prozess ist, dass die mit der Suspension eingespritzte Trägerflüssigkeit innerhalb von 10 s dem

Die Autorin

Andrea Koßmann ist als Marketing Managerin bei der Gneuß Kunststofftechnik GmbH beschäftigt.

Service

Literatur & Digitalversion

➤ Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv

English Version

➤ Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com



Mehr Lesestoff gefällig?

www.hanser-fachbuch.de

HANSER