

Einführung

Die Produktion von Kunststoff beinhaltet viele wichtige Prozess-Schritte bis ein homogenes und anwendungsspezifisches Compound aus verschiedenen Rohmaterialien generiert ist.

Prozess

Der Compounding-Prozess ist ein kontinuierlicher Prozess. Die Hauptschritte in diesem Prozess sind:

- Fördern
- Plastifizieren/Schmelzen
- Mischen
- Homogenisieren
- Dosieren
- Dispergieren
- Entgasen
- Reagieren
- Heizen/Kühlen
- Viskosität anpassen
- Kochen
- Druckerhöhung

Hauptbestandteile

Die Hauptbestandteile, welche sehr präzise und kontinuierlich dosiert werden müssen, sind Grundpolymere wie PP und PE.

Typische Additive

- Stabilisierer, Gleitmittel, Plastifizierer, Farbpigmente, Füller, Flammhemmer, Vernetzungsmittel, Schaumbildner, etc.
- Glas- oder Kohlefasern zur Verstärkung, Basispolymer-Pellets für neue Verbindungen
- Rezyklat

Diese Additive haben die Form von Pulver oder Masterbatch-Pellets.

Anforderungen

Eine der wichtigsten Anforderungen an das Hochgeschwindigkeits-Compounding ist die Sicherstellung einer kontinuierlichen und konstanten Dosierung mit einer sehr guten Kurzzeitgenauigkeit und Reproduzierbarkeit.

Produktionsleistung

Doppelschnecken-Compounder weisen Schneckendurchmesser von 25 mm bis 150 mm in verschiedenen Abstufungen auf. Typische Linien-Leistungen liegen zwischen 50kg/h und 6'000kg/h.

Endprodukte

Automobilindustrie, Hoch- und Tiefbau, Wohnungseinrichtungen und Haushaltswaren, Möbel, Elektronik, Gesundheit und Hygiene, Freizeit und Sport, Verpackungen, Rohre, Textilien, etc.

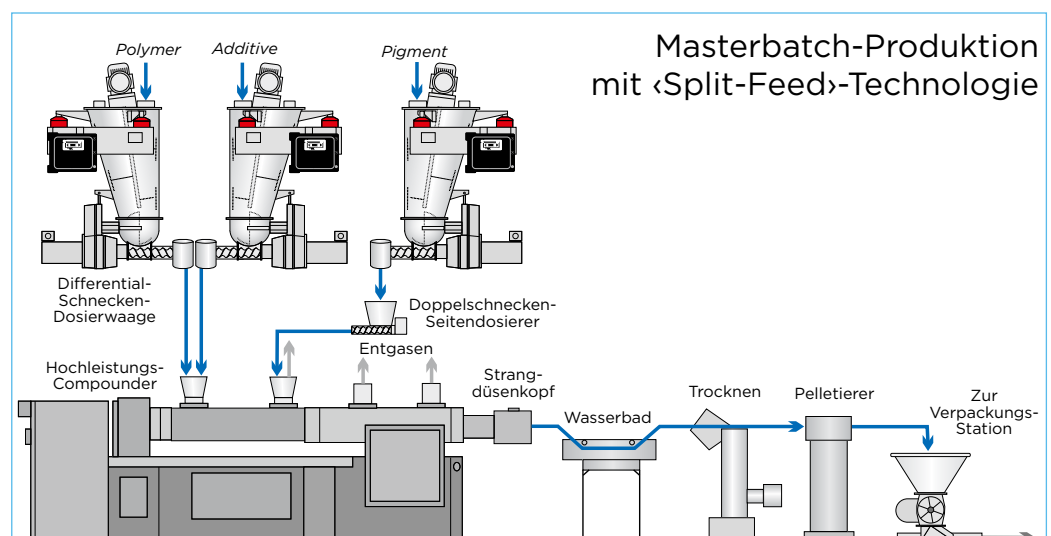
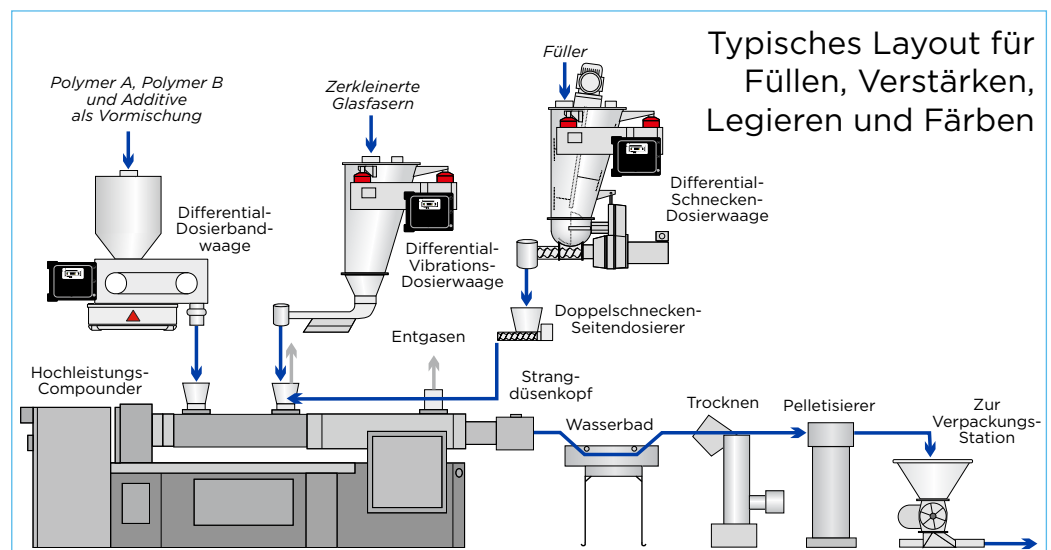
Masterbatch

Beim Einsatz der Hochleistungs-Compounding-Technologie entfällt der zeitraubende Schritt des Feinmahls von Pellets und deren chargenweisen Vordosierung. Pigmente können jetzt direkt gravimetrisch in die Schmelze dosiert werden. Es können Pigmentkonzentrationen von bis zu 70% erreicht werden. Im Vergleich zu der alten Vordosier-Methode kann der Wachs-Anteil stark reduziert werden oder sogar ganz entfallen. Somit steigert diese Hochleistungs-Compounding-

Technologie die Produktivität und die Qualität und reduziert erst noch die Rohmaterial-Kosten.

Engineering Plastics

Compounding und Pelletizing von „Engineering Plastics“ (z.B. füllen, verstärken, legieren, färben und entgasen von PA, PP, PET, ABS, PUR, PC oder POM) sind die Spezialität von Anwendern dieser Hochleistungs-Technologie.



Hochleistungs-Compounding

Dosier-Prozess

Das Haupt-Polymer und das Masterbatch-Additiv werden sehr präzise mit einem Einschnecken-Dosierer, z.B. K4G (bisher K2G), in den Haupteintritt des Compounders dosiert.

Die Nachfüllung erfolgt mit einem K-Tron Saugförder-System aus einer Zentral-Station mit den entsprechenden Vorratsbehältern.

Eine K2-ML-T35 dosiert den Stabilisator in Pulverform ebenfalls in den Haupteintritt.

Die zerkleinerten Glasfasern werden von einer K3-ML-V200 in den Seitendosierer am zweiten Einlauf des Extruders dosiert. Das Dosierverhältnis wird an der K-Vision Bedieneinheit eingegeben. Diese kommuniziert mit den an jedem Dosierer angebrachten KCM (Coperion K-Tron Control Module).

Das Vorort-Host-System überwacht alle Abläufe.

Typische Rohstoff-Zuführung

Die Haupt-Polymere, normalerweise Pellets oder Pulver, werden mit Einzelschnecken-Dosierern wie K4G oder K2-ML-S60/S100 zudosiert. Alternativ kann auch ein Vibrations-Dosierer zum Einsatz kommen.

- Bereich für Schneckendosierer: 0.2 - 15'000 dm³/h
- Bereich für Vibrationsdosierer: 1 - 8'500 dm³/h
- Die Additive werden durch Doppelschnecken-Differential-Dosierwaagen vom Typ K2-ML-KT20/T35 mit Leistungen von 0.2 - 200 kg/h, je nach den Rezepturen, dosiert

Nachfüllung

Für frei fließende Schüttgüter eignen sich die Coperion K-Tron Saugförderer und Abscheider zur zuverlässigen Nachfüllung der Dosierstationen. Dank einer Doppelzyklon-Technologie kön-

nen viele Schüttgüter ohne Filter gefördert werden.

Für klebrige Additive, wie z.B. Irganox, Tinuvin oder CaCO₃, können P-Serie Abscheider eingesetzt werden.

Regelsystem

Die Schüttgüter werden durch die Differential-Dosierwaagen in vorgegebenen Verhältnissen dosiert. Diese Verhältnisse werden per K-Vision Bedieneinheit eingegeben oder vom Host-System durch das K-Vision zu den lokal montierten KCM heruntergeladen.

Für jeden Dosierer sind alle prozessrelevanten Parameter in den entsprechenden Rezepturen abgespeichert.

Die am Dosierer montierten KCM kombinieren die Funktionen Motorsteuerung und Dosierregelung in einer kompakten Einheit.

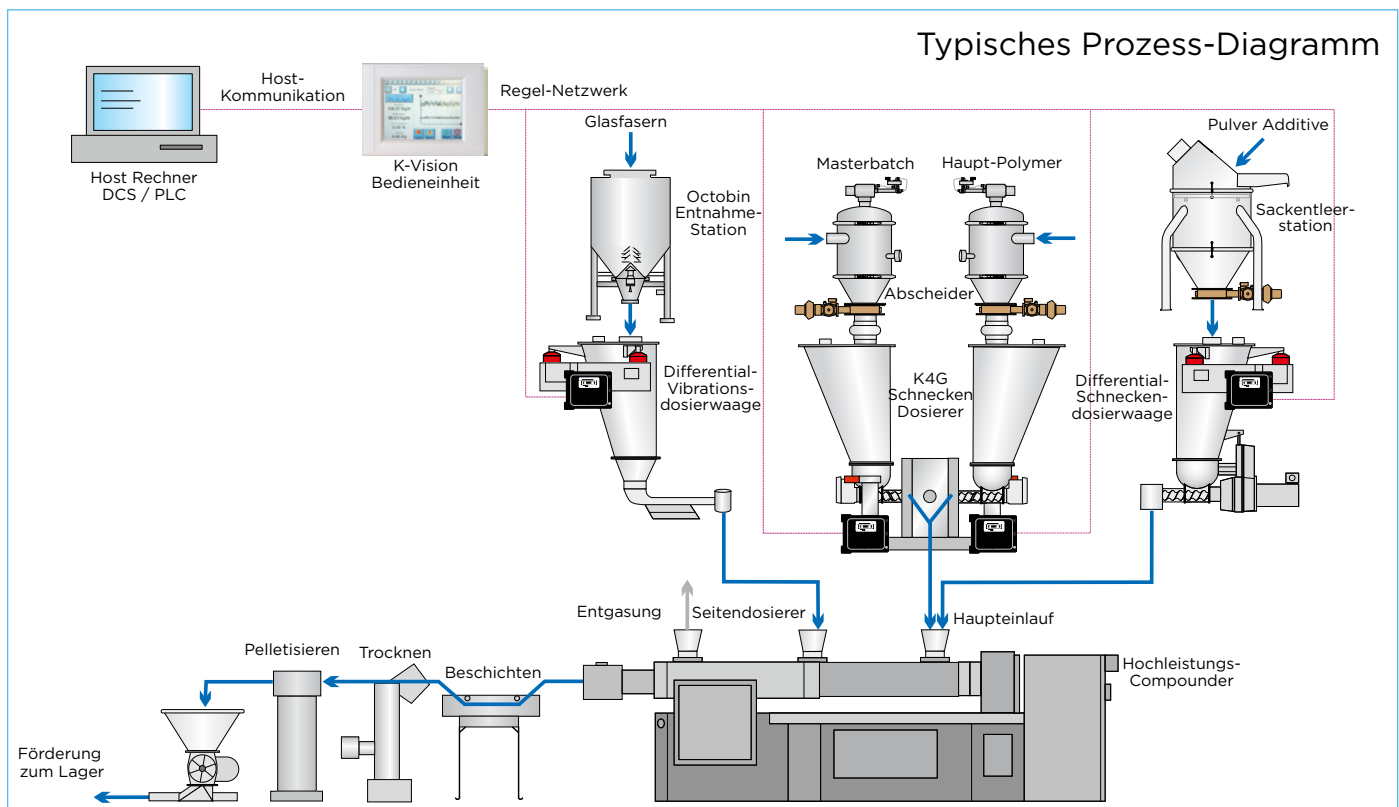
Im untenstehenden Beispiel kann das K-Vision als Bedieneinheit für max. 16 Dosierwaagen

dienen. Das integrierte K-Link Modul ermöglicht die Kommunikation mit dem Host-System via Modbus (Modicon) RTU, Allen Bradley DF1 oder Siemens (3964R). Alternativ könnte auch ein Coperion K-Tron Smart Commander für bis zu 30 Dosierwaagen und 8 Linien eingesetzt werden.

Umgebungs-Bedingungen

Kunststoff-Compounding Systeme sind normalerweise IP55/ NEMA12 klassifiziert. In einigen Prozessen ist eine N₂-Überlagerung erforderlich. In diesem Fall sind die LWF's mit einer bewährten Druckkompensation am Ein- und Austritt ausgerüstet.

Je nach Prozess kann ein Ex-Schutz erforderlich sein, z.B. für Europa Zone 1 Temp. Klasse T3 oder für die USA Zone 1 Division 2. Dann wird eine XP-Ausführung eingesetzt.



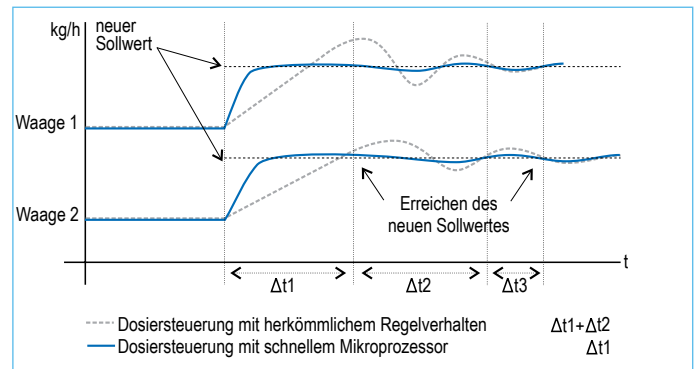
Die Coperion K-Tron Wäge-Technologie

Das Ziel einer Compounding-Anlage ist eine wirtschaftliche Produktion. Unter anderem bedeutet das möglichst wenig Abfall und eine minimale Umrüstungszeit. Das Coperion K-Tron Dosiersystem ermöglicht dies. Ein wichtiger Faktor ist die Einhaltung der Rezeptur während dem Hochfahren des Extruders und natürlich auch während grösseren Sollwert-Änderungen. Die Kurzzeit-Genauigkeit eines Hochleistungs-Extruders ist ein Hauptfaktor für die Qualität des Endproduktes.

Um die Rezeptur bei sich ändernden Betriebsdaten einhalten zu können, muss eine

Bedingung erfüllt sein: Der Istwert muss sehr rasch dem Sollwert folgen können. Dies ist nur möglich mit der fortschrittlichen gravimetrischen Regelung, der hohen Abfragefrequenz und Auflösung der Coperion K-Tron Smart Force Transducer Wäge-Technologie.

Geprüfte Wirksamkeit der Coperion K-Tron Smart Technologie



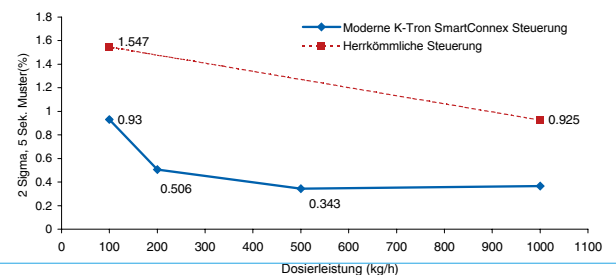
Istwert-Verlauf während der Sollwert-Änderung

Das Bild zeigt die Übereinstimmung des Istwert-Verlaufs mit den Anforderungen eines Extruder-Herstellers. Im Technikum konnte dies nachgewiesen werden. Statt dass sich der Istwert langsam einpendelt, konnte der gewünschte Wert bei allen Waagen direkt erreicht werden. Dies ist ausserordentlich nützlich für die Dosierung bei schnellen Extrudern.

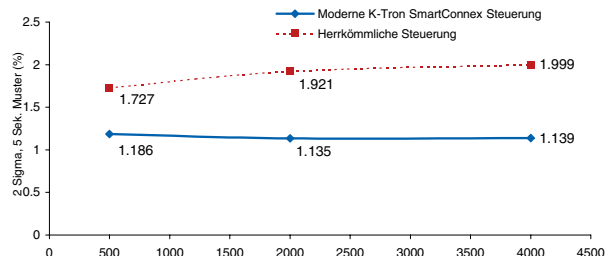


Coperion K-Tron Dosierstation mit Nachfüllsystem

Dosiertest mit gut fließendem Schüttgut



Dosiertest mit schlecht fließendem Schüttgut



Hier ein Vergleich der Dosiergenauigkeiten, welche mit verschiedenen gravimetrischen Regelsystemen gemessen wurden. Um diese Resultate zu erreichen, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein: hohe Abfragefrequenz (112/sec.), effiziente digitale Filterung und ein schneller Regelalgorithmus. Mit anderen Worten: die Abfragefrequenz muss schneller sein als die angesteuerten Komponenten reagieren können.

Hochleistungs-Compounding

Die Vorteile von Coperion K-Tron Modular-Dosierern

- praktisch keine Verschleisteile
- glatte Oberflächen verhindern eine Verschmutzung
- Wägetechnologie mit integriertem digitalen Filter für dynamisches Wägen auch in anspruchsvoller Umgebung
- Dosierer verursacht keine Gewichtsschwankungen

Referenzen

Weltweit setzen mehrere tausend Anwender erfolgreich Modular-Dosierer von Coperion K-Tron in ihren Compounding-Prozessen ein.

Unsere Verkaufsabteilung übermittelt gerne eine entsprechende Referenzliste. Gerne stellen wir auch Kontaktinformationen zur Verfügung und unterstützen bei der Organisation von Besuchen von Referenzanlagen.

Zukunftspotential

Der Kunststoff-Compounding-Markt wächst kontinuierlich um etwa 3% jährlich. Die Autoindustrie ersetzt mehr und mehr Stahlteile durch zuverlässige Kunststoffteile. Neu entwickelte Kunststoff-Verbundmaterialien werden zur Installation neuer Compounding-Linien führen.

Umrüstungen und die Eliminierung von Engpässen in bestehenden Linien bieten Gelegenheiten für eine Prozessverbesserung.

Typische Anwendungen

Es gibt eine ganze Anzahl von bekannten Anwendern von Hochleistungs-Compounding-Linien in folgenden Industrien/Prozessen:

- Engineering Plastics
- Thermoplastic
- Masterbatch-Produzenten
- Spezielle Bereiche in BOPP-Film-Linien
- Klebstoffe/Dichtungen

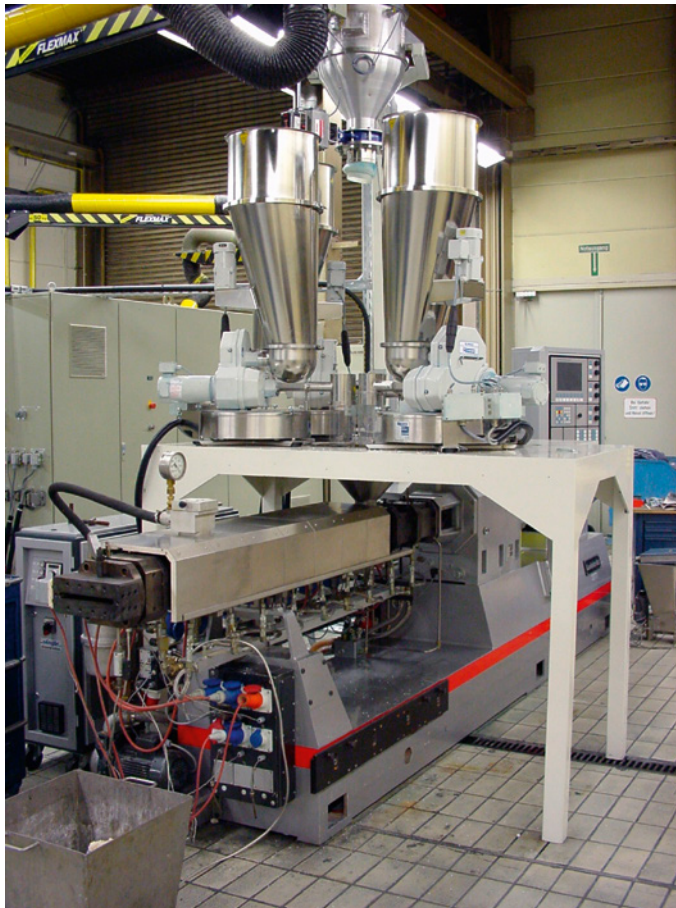
Test-Lokale

Coperion K-Tron hat gut ausgestattete Testlokale für Dosiersversuche mit PE-Pulvern und Additiven. Die Anlagen erlauben Genauigkeitstests mit Leistungen bis zu 20 t/h von PE-Pulver. Langzeit-Versuche sind ebenfalls möglich, da das Schüttgut rezirkuliert werden kann.

Dienstleistungen

Weitere Dienstleistungen sind unter anderem:

- System Engineering
- Inbetriebnahme
- Ausbildung von Bedienungs- und Unterhaltspersonal



Coperion K-Tron Dosierwaagen mit Nachfüllsystem auf einem Compounder

