

Vielfältige Rezepturen dank austauschbarer Behälter

# Automatisierte Premix-Herstellung

Um den Wunsch der Kunden nach uneingeschränkter Vielfalt erfüllen zu können, werden Kunststoffe anwendungsspezifisch mit Füllstoffen und Additiven versetzt. Durch diese Variabilität steigt auch der Bedarf nach flexibler Automatisierung bei der Herstellung der Vormischungen, sogenannter Premixes, die dem Compound seine späteren Eigenschaften verleihen.

Cooperation fasst alle Schritte von der Anlieferung der Komponenten (Ingredients) bis hin zur Bereitstellung der Vormischungen (Premixes) über dem Extruder unter dem Begriff Multi-Ingredient-Handling (MIH) zusammen. Dazu zählen neben der automatisierten und manuellen Dosierung auch das Mischen sowie der innerbetriebliche Transport. MIH-Systeme basieren, wie der Name sagt, auf der Handhabung einer Vielzahl von Komponenten. Bei steigender Anzahl und zunehmender Variabilität der zu verwendenden Produkte steigt bei herkömmlichen Dosiersystemen der Umfang der Dosierstation stark an, da für jede Komponente ein eigener Dosierer benötigt wird. Um dem entgegen-

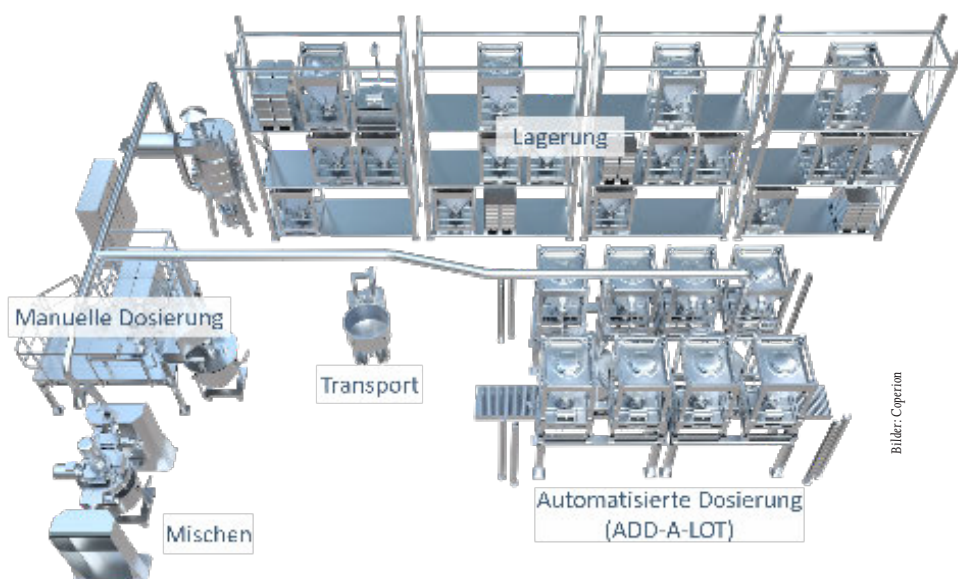
genzuwirken setzt das MIH-Konzept auf austauschbare Lagerbehälter, die nur dann zum Einsatz kommen, wenn das jeweils enthaltene Produkt in der aktuellen Rezeptur benötigt wird. Nicht benötigte Behältnisse können außerhalb des Dosierbereichs gelagert werden. Dadurch wird zum einen der Platzbedarf im aktiven Dosierbereich reduziert und zum anderen reduziert sich die Anzahl der benötigten Dosierer auf die jeweils benötigten Komponenten. Die Transportgebinder können teilweise direkt an den verschiedenen Dosierstellen eingesetzt (IBC, Big Bag) werden oder werden in dafür vorgesehenen Einrichtungen in standardisierte Gebinde umgefüllt (Sack, Oktabin). Der Aus-

tausch der Lagerbehälter, aber auch der Transport der Premix-IBCs, stellt zudem einen bedeutenden Stellhebel für den Automatisierungsgrad des Gesamtsystems dar. Ein Ansatz für einen automatisierten Transport ist die klassische Fördertechnik mit flurbundenen Fördermitteln wie Rollenbahnen oder Kettenförderern, die sich vor allem für einen hohen Transportdurchsatz eignen. Dem gegenüber stehen fahrerlose Transportsysteme (FTS), die je nach Szenario und Aufgabenstellung aus unterschiedlich vielen Transportfahrzeugen bestehen und vor allem aufgrund der hohen Flexibilität und Skalierbarkeit überzeugen.

## Automatische Dosierung

Die gravimetrische Dosierung ist der Kern eines MIH-Systems und kann automatisiert oder manuell erfolgen. Das Gesamtsystem übernimmt sowohl den An- und Abtransport der zentral gelagerten Komponenten als auch das präzise Dosieren und Mischen der Additive und Zusatzstoffe, auch in Kleinstmengen. Der Einsatz mobiler Container sorgt dabei für Flexibilität.

Dank des modularen Aufbaus lässt sich das ADD-A-LOT-(AAL-)System beliebig erweitern und spezifischen Kundenwünschen anpassen. Je nach Ausführung können im AAL bis zu acht Lagerbehälter über einem Empfangsbehälter angeordnet werden. Die Auszugsstation dient der Verbindung von Lager- und Empfangsbehälter und wird für den Austrag sowie die Dosierung von Schüttgut mittels einer Dosierschnecke eingesetzt. Durch die schüttgutspezifische Auswahl der Schneckengeometrie und einer zusätzlichen auslaufseitigen Absperrung können stets op-



Fließbild eines exemplarischen Multi-Ingredient-Handling-Systems

timale Dosierergebnisse gewährleistet werden. Abhängig vom Produkt sind beim AAL standardmäßig Austragshilfen vorgesehen, die Brückenbildung verhindern und eine vollständige Entleerung des Behälters ermöglichen. Die am häufigsten verwendete Austragshilfe ist der pneumatische Klopper. Der Einsatz von Vibratoren ist ebenfalls möglich. Bei der für die Dosierung grundlegenden Verwiegung wird zwischen additiver (Verwiegen des Premixbehälters) und subtraktiver (Verwiegen des Lagerbehälters) Gewichtserfassung differenziert.

### Manuelle Dosierung

Wird eine Komponente seltener eingesetzt und sind die durch Produkteigenschaften und Dosiergenauigkeit gestellten Anforderungen an den Dosierprozess höher, wird oftmals auf die manuelle Dosierung zurückgegriffen. Bei der manuellen Dosierung wird der Bediener an der Anlage durch die Steuerung in Form eines Führungssystems unterstützt. Dies ermöglicht eine zuverlässige Rückverfolgbarkeit der Rezepturen bei einer gleichzeitigen Reduktion von Fehlchargen. Coperion bietet je nach Anforderung die Möglichkeit der statischen (orts-feste Lagerbehälter) und dynamischen Lagerung (Behälterboxen im Regallager). Vorteile der dynamischen Lagerung sind eine sehr gute Raumausnutzung und ein minimaler Aufwand für den Bediener, da er jede beliebige Komponente an derselben Stelle entnehmen kann. Darüber hinaus können durch die chaotische Lagerung unterschiedliche Mengen der einzelnen Produkte eingelagert werden. Auf der anderen Seite sprechen der geringere Investitionsaufwand und der sichere Umgang mit gefährlichen Produkten für statische Lösungen.

### Inline mischen

Das Mischen ist ein nicht zu vernachlässigender Bestandteil eines MIH-Systems. Häufig wird das Mischen wie der gesamte Dosierprozess offline, also von der eigentlichen Compoundierung entkoppelt durchgeführt. Eine Alternative stellt hier der MIX-A-LOT (MXL) dar, mit dem batchweises Mischen auch inline und damit in direkter Verbindung zum Extruder durchgeführt werden kann. Mit dem MXL werden drei Aufgaben in einem Apparat realisiert. Zunächst dient der Mischbehälter als Abscheider der Polymere nach einem pneumatischen Transport. Die Betriebs- bzw. Auslegungsdaten des Behälters ermöglichen einen sicheren



ADD-A-LOT ist ein modulares System für die vollautomatische gravimetrische Dosierung

Betrieb im Überdruckbereich sowie im Unterdruckbereich bis -0,5 bar(g). Die zweite Aufgabe ist das exakte Einwiegen jeder einzelnen Rezepturkomponente. Die Zugabe jedes einzelnen Rohstoffs erfolgt zunächst im Grobstrom, bis die Gewichtserfassung den variabel einstellbaren Umschalt-punkt erreicht und auf Feinstrom umgeschaltet wird. Ein Gewichts-Vorabschalt-punkt bewirkt das Schließen der Organe in der produktführenden Rohrleitung bei gleichzeitigem Öffnen des Leersaugventils, um die geringe Restproduktmenge in den Mischbehälter zu befördern. Die Steuerung erfasst diese Restmenge und korrigiert entsprechend des erzielten Ist-Gewichts den Vorabschalt-punkt für den nächsten Befüllzyklus.

Als letzte Aufgabe des MXL steht das homogene Mischen von Polymeren im Batchbetrieb, durch das der Apparat ein Alleinstellungsmerkmal aufweist. Das integrierte Mischwerkzeug erreicht bereits bei Mischzeiten zwischen 90 bis 180 s hervorragende Ergebnisse. Durch die geringen Umfangsgeschwindigkeiten und die optimale Spaltanpassung zwischen Mischwerkzeug und Gehäuse wird Kornzerstörung oder Produkterwärmung weitestgehend verhindert, was das Mischen sehr produktschonend macht. Der vorgemischte Polymerbatch wird abschließend komplett an die darunter platzierte Differenzialdosierwaage abgelassen.



Der MIX-A-LOT ermöglicht batchweises Mischen auch inline und damit in direkter Verbindung zum Extruder

Während die hochgenaue kontinuierliche Dosierung in den Extruder läuft, wird der MXL bereits mit dem nächsten Polymerbatch befüllt und gemischt. Die pneumatischen Fördersysteme, sowie die Verwiege- und Mischaufgabe sind so konzipiert, dass ein reibungsloser Übergang vom Batchbetrieb in den kontinuierlichen Betrieb sichergestellt ist.

[www.prozesstechnik-online.de](http://www.prozesstechnik-online.de)

Suchwort: Coperion



**AUTOR**  
**MICHAEL WIEDMANN**  
Entwicklungsingenieur,  
Coperion



**AUTOR**  
**MARTIN HUBER**  
Proposal Manager,  
Coperion