

TECHNISCHE INFORMATION
DEZEMBER 2020

Multi-Ingredient-Handling

› Automatisierung von Dosier- und Mischsystemen

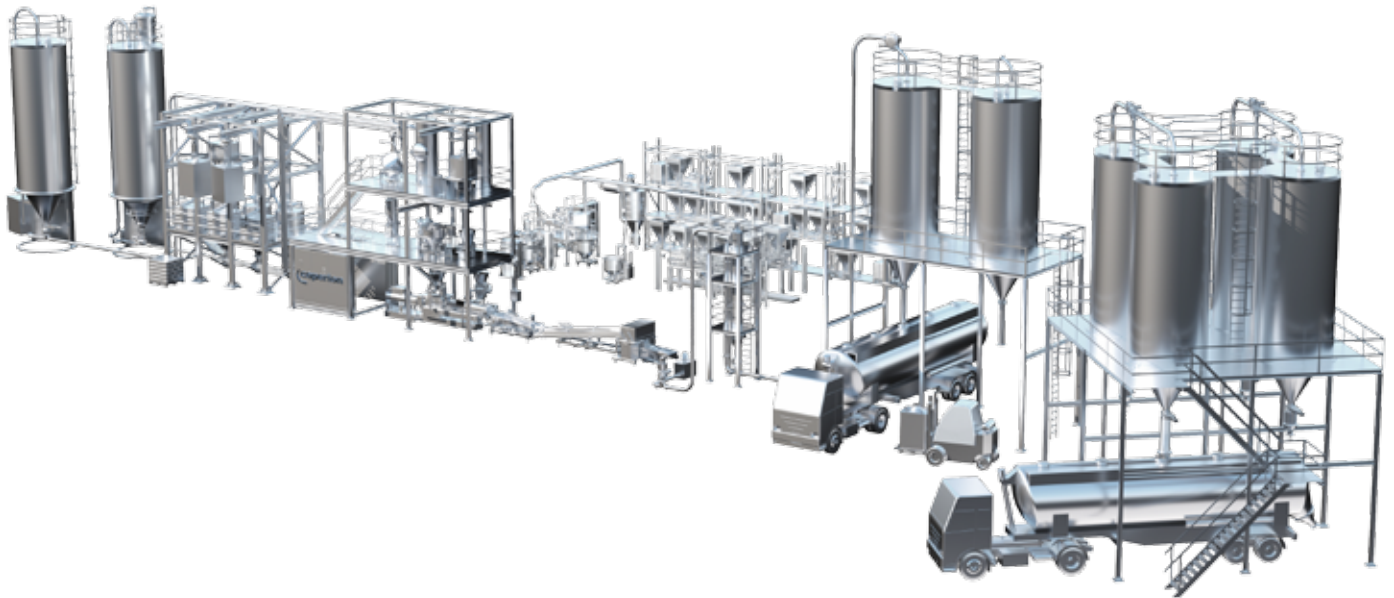
GRUNDLAGEN DES MULTI-INGREDIENT-HANDLING

Steigende Anforderungen in der Kunststoffverarbeitung erfordern eine zunehmend komplexere Adaption der Eigenschaften von Kunststoffen an deren spätere Anwendung. Als Konsequenz werden Kunststoffe immer häufiger durch anwendungsspezifische Anreicherung mit Füllstoffen und Additiven optimiert.

Durch diese zunehmende Variabilität steigt der Bedarf nach flexibler Automatisierung bei der Herstellung von Vormischungen, welche sich aus verschiedenen Komponenten unterschiedlicher Menge und Form zusammensetzen.

Was sind MIH-Systeme?

Multi-Ingredient-Handling-Systeme (MIH-Systeme) umfassen alle Schritte von der Ankunft der Komponenten (Ingredients), über die Dosierung bis hin zum Mischen der Vormischungen (Premixes). Die gravimetrische Dosierung erfolgt in Abhängigkeit der Menge und der geforderten Genauigkeit manuell oder automatisiert. Um eine reibungslose Dosierung zu ermöglichen, umfassen MIH-Systeme auch intralogistische Anwendungen rund um die Premixherstellung.



Hauptgruppen eines MIH-Systems

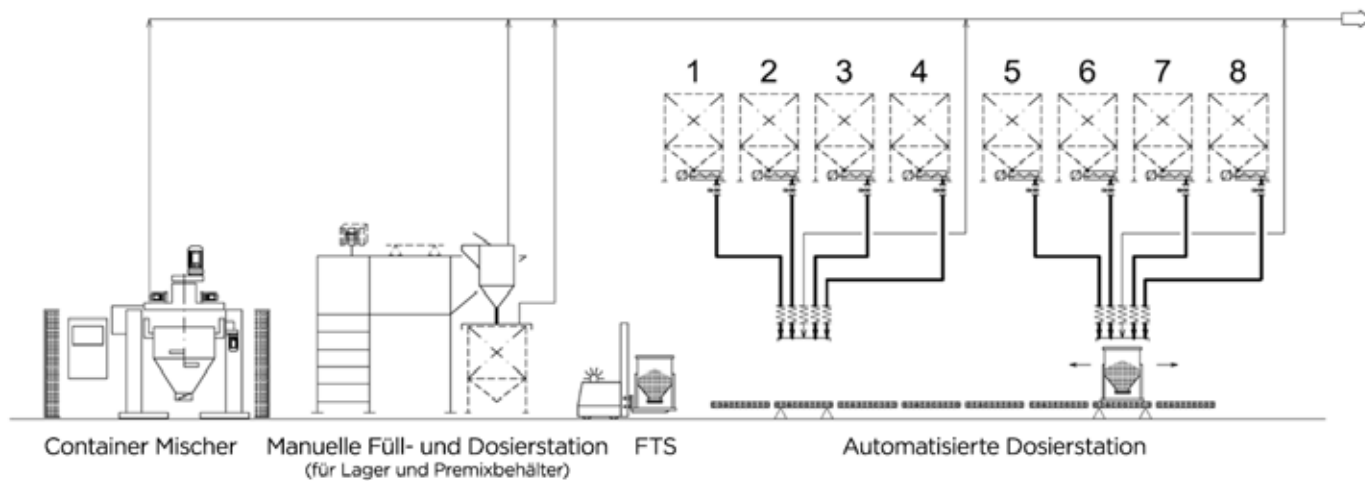
MIH-Systeme lassen sich in vier grundlegende Hauptgruppen untergliedern:

- >> Lagerung
- >> Dosierung
- >> Mischen
- >> Transport

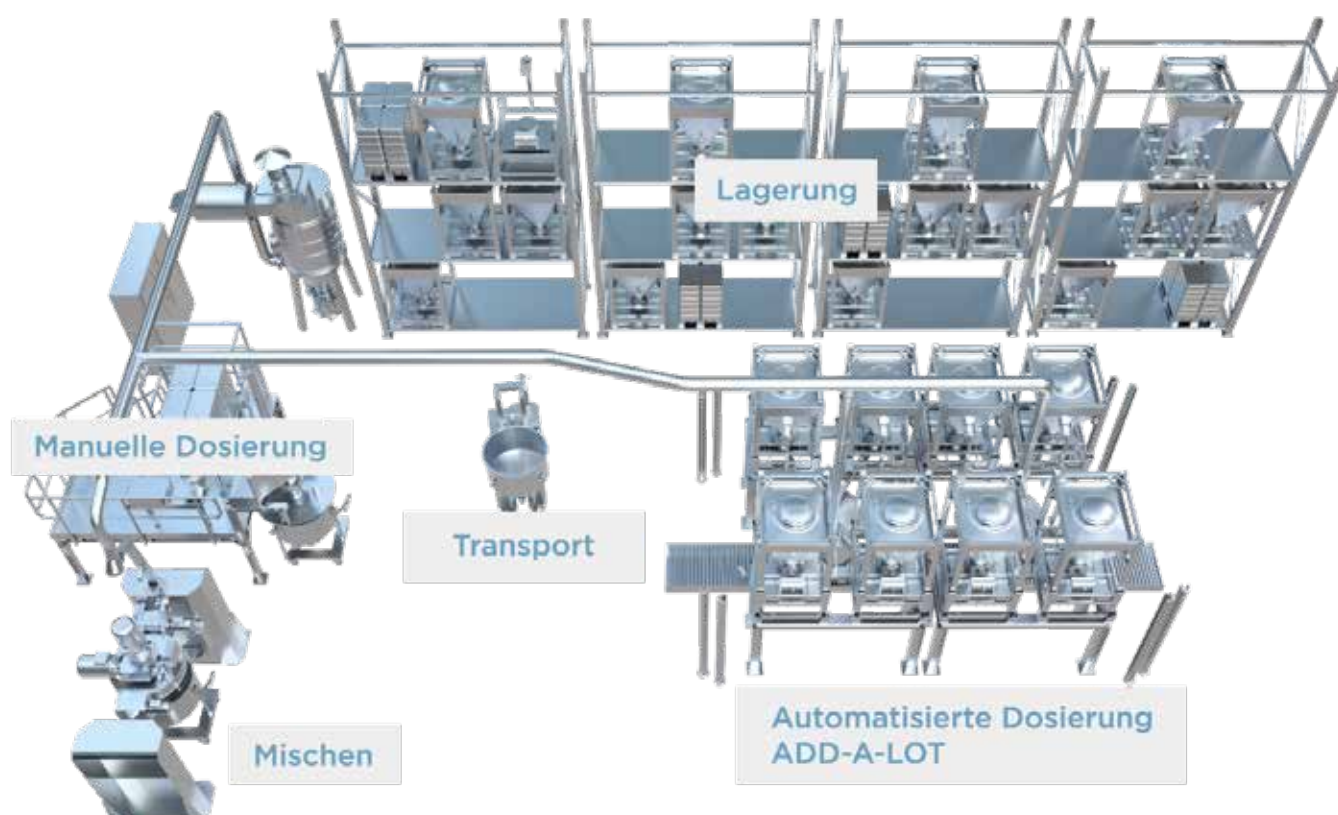
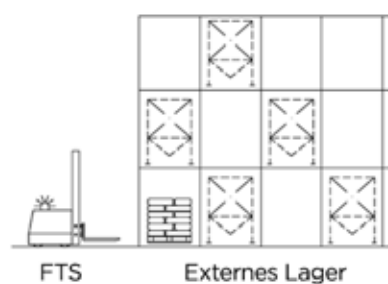
Anwendungsbereich

MIH-Systeme lassen sich überall dort einsetzen, wo Vormischungen aus unterschiedlichen Einzelkomponenten hergestellt werden. Durch den Aufbau nach Baukastenprinzip kann jedes System individuell an die gestellten Anforderungen angepasst werden.

Der Ursprung von MIH-Systemen liegt in der Aufbereitung von Kunststoffen. Beim sogenannten Compounding werden zu einem Basispolymer ein Premix aus verschiedenen Additiven hinzugefügt, die die Eigenschaften des späteren Kunststoffs beeinflussen.



Das abgebildete Fließschema umfasst die vier Hauptgruppen eines MIH-Systems. Der Aufbau ist zum besseren Verständnis zusätzlich in einem 3D-Modell abgebildet



LAGERUNG

Multi-Ingredient-Handling basiert, wie der Name sagt, auf der Handhabung einer Vielzahl von Komponenten. Bei steigender Anzahl und zunehmender Variabilität der verwendeten Produkte steigt bei herkömmlichen Dosiersystemen der Umfang der Dosierstation sowohl räumlich als auch aus Kostensicht stark an, da für jedes Produkt eigene Dosierhardware benötigt wird.

Um dem entgegenzuwirken setzt das MIH-Konzept auf austauschbare Lagerbehälter, die nur dann zum Einsatz kommen, wenn das jeweils enthaltene Produkt in der aktuellen Rezeptur auftritt. Nicht benötigte Behältnisse können platzsparend, außerhalb des Dosierbereichs gelagert werden. Dadurch wird zum einen der Platzbedarf im aktiven Dosierbereich verringert und zum anderen reduziert sich die Anzahl der benötigten Dosierhardware auf die in der Dosierung aktiven Komponenten.

Die bei Schüttgütern gängigen Transportgebinde können teilweise direkt an den verschiedenen Dosierstellen eingesetzt werden (IBC, Big-Bag) oder werden in dafür vorgesehenen Einrichtungen in standardisierte Gebinde umgefüllt (Sack, Oktabin). Darüber hinaus ist auch eine pneumatische Beschickung aus Silos möglich.

Die gängigsten Lagerbehältnisse sind:

- >> IBC (Intermediate Bulk Container)
- >> FIBC (Flexibler IBC)
- >> Big-Bag
- >> Oktabin
- >> Beweglicher Aufschüttbehälter
- >> Silo

DOSIERUNG

Die Dosierung ist der Kern eines MIH-Systems und kann automatisiert oder manuell erfolgen. Es ist aber generell davon auszugehen, dass, je seltener eine Komponente eingesetzt wird und je höher die Anforderungen an die Dosiergenauigkeit sind, desto eher auf die manuelle Dosierung zurückgegriffen wird.

Sowohl bei manueller als auch bei automatisierter Dosierung von Schüttgut ist aufgrund der zu erwartenden Staubbildung eine Aspiration vorzusehen. Außerdem verfügen beide Arten der Dosierung über eine Steuerung, die bei der manuellen Dosierung in Form eines Werkerführungssystems umgesetzt ist.

Automatisierte Dosierung | Der ADD-A-LOT

Der ADD-A-LOT wird in der Regel als Bestandteil eines Multi-Ingredient-Handling Systems eingesetzt, wobei die Anzahl der ADD-A-LOTs flexibel ist. Die Austragsstation des ADD-A-LOT dient der Verbindung von Lager- und Empfangsbehälter und wird für den Austrag sowie die Dosierung von Schüttgut eingesetzt. Je nach Ausführung können bis zu acht Lagerbehälter über einem Empfangsbehälter angeordnet werden. Die Dosierung erfolgt durch eine Wägesteuerung und die Schneckenengeometrie wird schüttgutspezifisch ausgewählt. Um einen Schüttgutnachlauf zu verhindern ist auslaufseitig eine pneumatische Absperrklappe oder ein Auslaufschieber angeordnet. Zur Unterstützung können mechanische und pneumatische Austragshilfen angebracht werden.

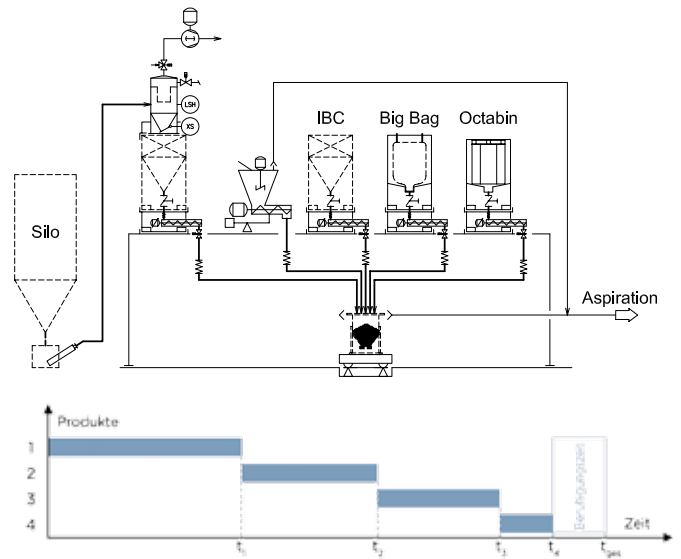


WÄGEPRINZIPIEN

Bei der Verwiegung wird zwischen additiver (*Verwiegen des Premixbehälters*) und subtraktiver (Verwiegen des Lagerbehälters) Gewichtserfassung differenziert.

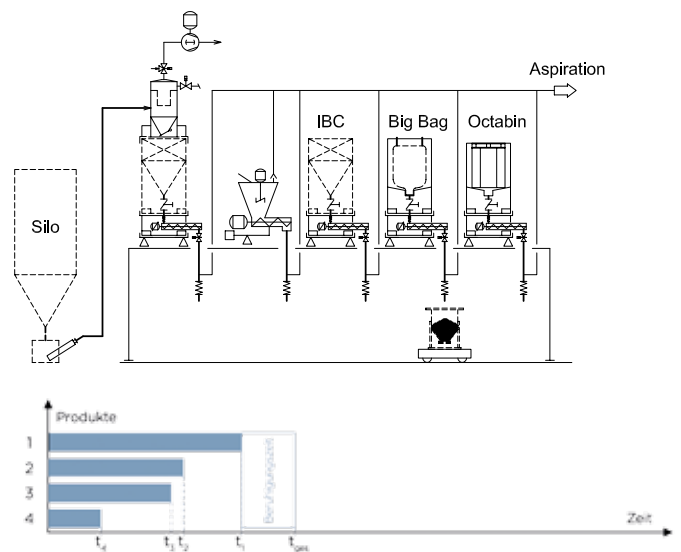
Additive Gewichtserfassung

Bei der additiven Gewichtserfassung wird der Behälter, der die Rezepturbestandteile aufnimmt, verwogen. Um die Messung nicht zu beeinflussen, wird hierbei sichergestellt, dass sämtliche Dosierhardware nicht mit dem verwogenen Premixbehälter in Berührung steht. Die Verbindung von Austragsstation zum Premixbehälter wird vielmehr über eine ausgeklügelte Kombination aus Aspiration und einer ortsfesten Behälterabdeckung erreicht. Durch den Einsatz additiver Gewichtserfassung wird erreicht, dass weniger Wägetechnik für die gleiche Anzahl an dosierten Komponenten benötigt wird.



Subtraktive Gewichtserfassung

Für die subtraktive Gewichtserfassung werden im Rahmen der Austragsstation Wägezellen verbaut und so die Gewichtsveränderung der Lagerbehälter betrachtet. Dieser Ansatz ermöglicht somit auch eine simultane Dosierung mehrerer Komponenten in denselben Behälter und erlaubt zudem eine mechanische Verbindung zwischen Austragsstation und Premixbehälter. So wird jeder Premixbehälter mit einer individuellen Abdeckung ausgestattet und die Verbindung mechanisch durch einen am Auslauf befindlichen Faltenbalg hergestellt.



BESCHREIBUNG DES ADD-A-LOT

Der Lagerbehälter kann mit Hilfe eines Krans oder Gabelstaplers auf der Austragsstation positioniert werden. Die Verbindung der beiden Komponenten lässt sich durch eine vertikale Bewegung des Dichtungsflansches herstellen, bevor die Absperrklappe des Lagerbehälters automatisiert geöffnet wird.

Die Dosierung erfolgt in der Regel mit Dosierschnecken, welche in der Verbindung der Austragsstation zum Premixbehälter münden.

Austragshilfen

Abhängig vom beinhalteten Produkt sind beim ADD-A-LOT standardmäßig Austragshilfen vorgesehen, die Brückenbildung verhindern und eine vollständige Entleerung des Behälters ermöglichen. Die am häufigsten verwendete Austragshilfe ist der pneumatische Klopfer, jedoch ist auch der Einsatz von Vibratoren möglich.

MANUELLE DOSIERUNG

Statische Lagerung

Die statische Lagerung ist auch unter dem Begriff KCV (Kleinchemikalien-Verwiegeanlage) bekannt. Die verschiedenen Produkte werden dabei in ortsfeste Abteile gefüllt und aus diesen manuell wieder entnommen. Der Einsatz von Werkerführungssystemen ermöglicht dabei eine zuverlässige Rückverfolgbarkeit der Rezepturen bei einer gleichzeitigen Reduktion von Fehlchargen.

Dynamische Lagerung

Bei der dynamischen Lagerung werden die verschiedenen Produkte in standardisierte Behälter abgefüllt, welche chaotisch im Regallager mit Regalbediengerät oder im Umlauflagerregal eingelagert werden. Die Aufgabe und Entnahme der Lagerboxen finden an einer dafür vorgesehenen Stelle statt. Vorteile der dynamischen Lagerung sind eine sehr gute Raumausnutzung und ein minimaler Aufwand für den Werker, 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 für statische Lösungen der geringere Investitionsaufwand und der sichere Umgang mit gefährlichen Produkten.



MISCHEN

Das Mischen ist ein kleiner aber nicht zu vernachlässigender Teil eines MIH-Systems, durch das die dosierten Komponenten zu einem möglichst homogenen Premix werden. Coperion verfügt über eine Vielzahl an erfahrenen Partnern im Bereich der Mischtechnik und den dafür benötigten Containermischern.

Für den Sonderfall, dass der Premix ausschließlich aus granulären Schüttgütern besteht, wird auf den Mix-A-Lot von Coperion zurückgegriffen.



TRANSPORT

Sowohl der Austausch von Lagerbehältern als auch der Transport der Premix-IBCs ist grundlegend für die Abläufe eines MIH-Systems. Die Intralogistik stellt darüber hinaus einen bedeutenden Stellhebel für den Automatisierungsgrad des Systems dar.

Manueller Transport

Der vom Werker durchgeführte manuelle Transport ist die flexibelste Lösung im MIH-System. Dazu gehört neben dem händischen verschieben der Behälter auch jegliche Tätigkeit die mit von Menschen gesteuerten Transporthilfsmitteln, wie z.B. Flurförderzeugen, erfolgt.

Klassische Fördertechnik

Zur klassischen Fördertechnik im engeren Sinne zählen flurgebundene Fördermittel wie Rollenbahnen oder Kettenförderer. Diese äußerst zuverlässigen Transportsysteme eignen sich vor allem für einen hohen Transportdurchsatz. Aus diesem Grund wird klassische Fördertechnik hauptsächlich beim Transport des Premix-IBC und nicht für die Handhabung der Lagerbehälter eingesetzt.

Fahrerloses Transportsystem

Fahrerlose Transportsysteme (FTS) greifen je nach Szenario und Aufgabenstellung auf unterschiedlich viele Transportfahrzeuge (FTF) zurück. Der Fokus liegt dabei vor allem auf frei orientierenden Systemen, welche aufgrund ihrer Flexibilität und Skalierbarkeit die Funktionen des manuellen Transports nachbilden können. Während für den Transport der Premix-IBC flache FTF, die die Last unterfahren, verwendet werden, kommen für die anspruchsvollere Handhabung der Lagerbehälter auch hebende FTF zum Einsatz.



Coperion GmbH

Niederbieger Strasse 9
88250 Weingarten, Germany
Tel.: +49 751 408-0
Fax: +49 751 408-200

info@coperion.com
www.coperion.com