

Anwendungsbeispiel

Herstellung von extrudierten Snacks

Hintergrund

Im Zusammenhang mit dem weltweit steigenden Einkommen pro Haushalt erwartet die Snack-Industrie ein konstantes Produktionswachstum. Dieser Wachstumstrend, kombiniert mit einem stärkeren Interesse der Konsumenten an sicheren Lebensmitteln und gesunden Snacks, veranlasst Hersteller zu einer genaueren Überwachung von Rohmaterialien bei der Produktion und fördert die Entwicklung von effizienteren und sichereren Methoden für



Materialhandling und präziser Dosierung der Zutaten.

Bei der Herstellung von extrudierten Snacks werden im gesamten Prozess pneumatische Fördersysteme von Coperion K-Tron eingesetzt, um die genauen Mengen von Haupt-, Klein- und Mikrozutaten präzise und sicher zuzuführen. Die technischen Lösungen von Coperion für die Lebensmittelindustrie erfüllen höchste Anforderungen an Hygiene, leichte Reinigbarkeit und schonende Produktverarbeitung. Die hocheffizienten Extruder von Coperion werden für die Herstellung von extrudierten und auch co-extrudierten Snack-Produkten eingesetzt.

Transfer von Haupt- und Kleinzutaten

Wie in der Grafik unten dargestellt, können Hauptzutaten

wie Getreide und Mehle in unterschiedlichen Gebindeformen angeliefert werden, z.B. in Bahnwaggons, Lastwagen oder in Big-Bag-Systemen. Sie werden bis zu ihrer Weiterverarbeitung in speziellen Silos zwischengelagert und anschliessend gemäss den Mischungsvorgaben zur jeweiligen Chargenwägestation gefördert. Maximale Systemflexibilität bieten dabei einfach zu integrierende PLC-Systeme mit Rezeptursteuerung für mehrere Zutaten.

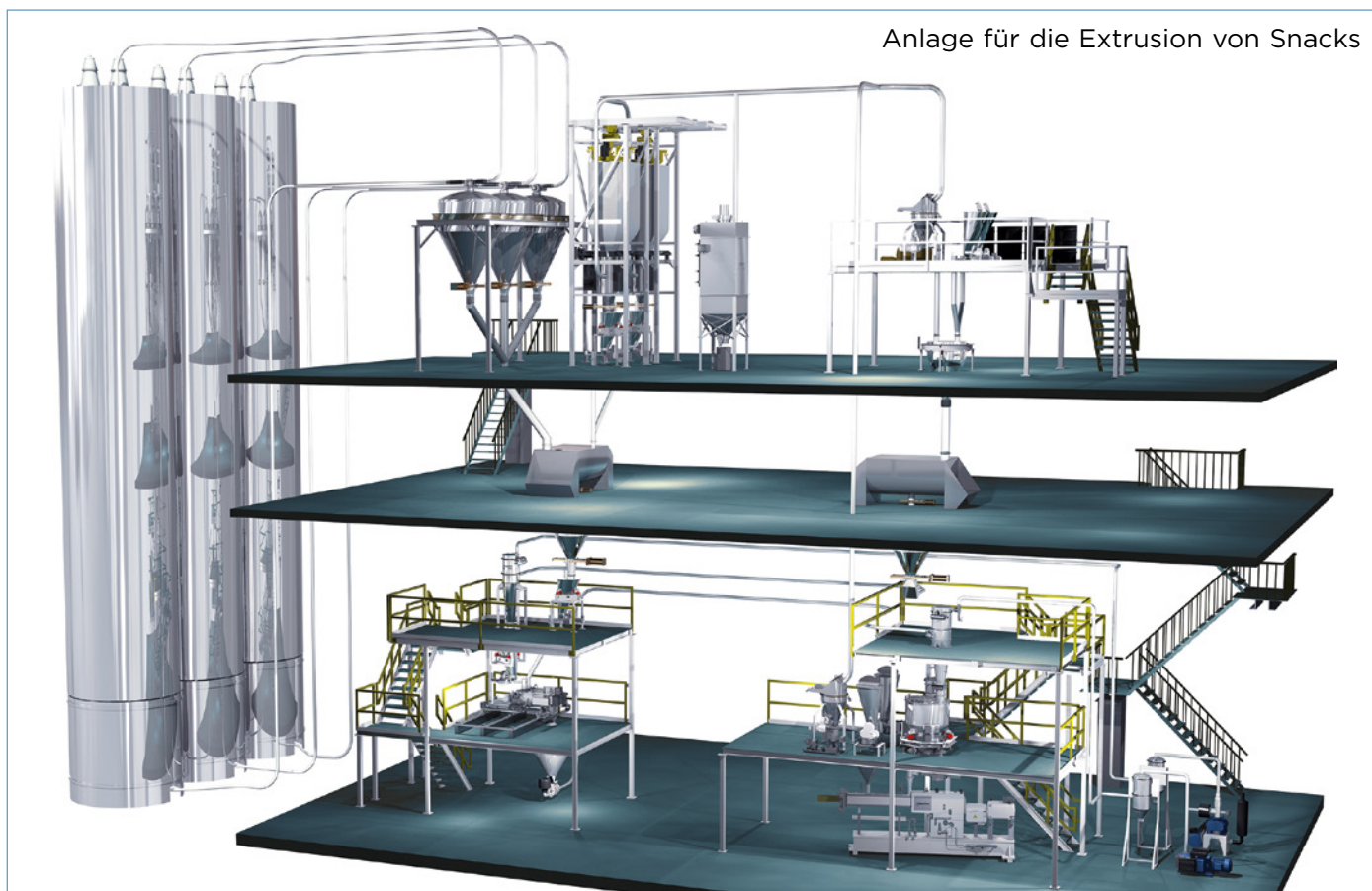
Auswahl der geeigneten Fördertechnologie

Für die Anlieferung und Förderung grosser Rohstoffmengen können unterschiedliche Fördertechnologien zum Einsatz kommen. Die Förderungsart der Zutaten hängt von unterschiedlichen Prozessparametern, wie Materialeigenschaf-

ten, Förderdistanz, benötigten Förderleistung sowie Art des Lieferbehälters, ab.

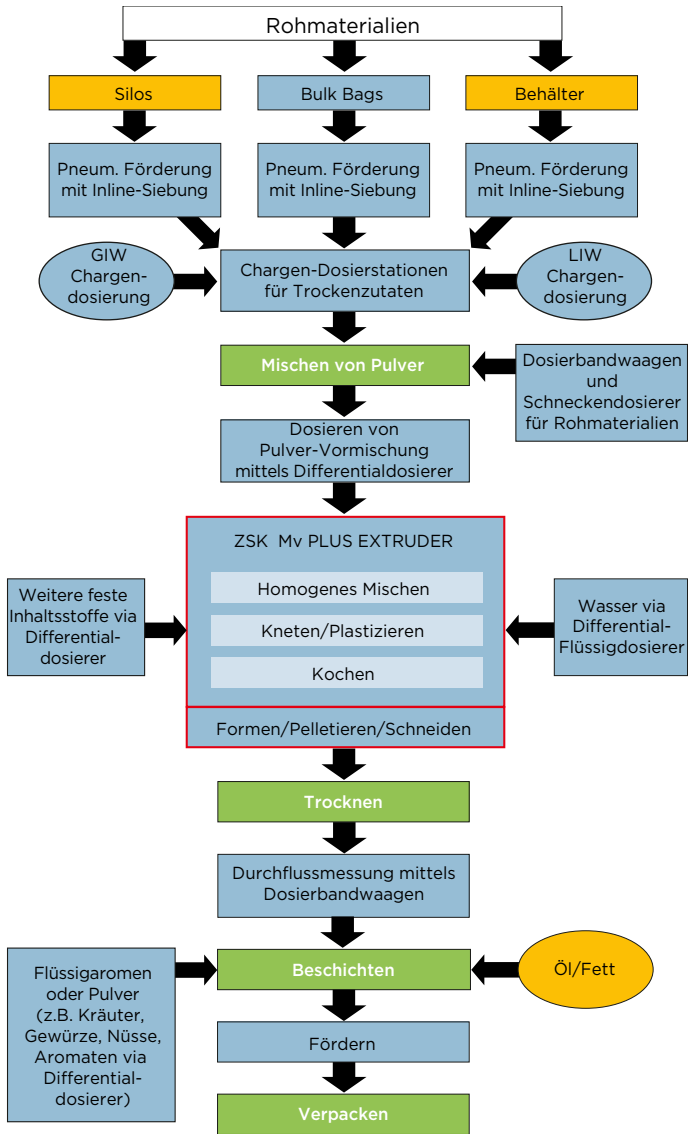
Dünnstromförderung: Vakuum vs. Überdruck

Abhängig von den benötigten Mengen, können die Rohstoffe in Kisten, Säcken, Big-Bags oder Super-Packs angeliefert werden. Für die meisten Förderschritte können pneumatische Fördersysteme eingesetzt werden, z.B. Vakuum- oder Druckluftsysteme mit Dünnstromförderung. Druckluftfördersysteme kommen generell beim Transport grosser Schüttgutmengen über grössere Entfernungen zum Zuge. Zu den Anwendungen der Druckluftförderung gehören vor allem das Be- und Entladen grossvolumiger Behältnisse wie etwa Silos, Zyklone, Güterwaggons, Lastwagen und Big-Bags. Vakuumfördersysteme hinge-



Anlage für die Extrusion von Snacks

Herstellung von extrudierten Snacks



Prozessfluss: Die Ausrüstung für alle blauen Prozessschritte wird von Coperion & Coperion K-Tron hergestellt. Die grün und gelb markierten Ausrüstungsteile können im Rahmen eines Komplettsystems geliefert werden.



Coperion Zellenradschleuse ZRD mit Auszugsvorrichtung FXS

gen finden vor allem bei kleineren Volumina und kürzeren Entfernungen Verwendung. Einer der Vorteile von Vakuumsystemen besteht in der nach innen gerichteten Saugwirkung, die das Entweichen von Stäuben in die Umgebung erheblich reduziert. Dies ist einer der Gründe für den häufigen Einsatz von Vakuumsystemen in Anwendungen, bei denen hohe Hygieneanforderungen zu erfüllen oder Staubemissionen zu vermeiden sind. Ein weiterer Vorteil ist die einfache Implementierung bei Anlagen mit mehreren Materialaufnahmequellen. Andererseits gibt es bei der Vakuumsförderung aufgrund des maximal erzeugbaren Vakuums Limitationen bezüglich Entfernung und Durchsatzrate.

(Hinweis: Für mehr Informationen bezüglich pneumatischer Fördersysteme für den Transfer von für Snackzutaten siehe Anwendungsbeispiel A-800310)

Screening- und Siebungsvorgänge

In der Rohstoffförderung werden häufig Inline- oder Offline-Sichter eingesetzt, um Fremdmaterial vor dem Eintrag des Schüttguts in die Förderlinie zu entfernen. Sichter können auch direkt in die Förderlinie integriert sein, um pulverförmiges Schüttgut weiter aufzubereiten, oder am Ende des Herstellungsprozesses für Snacks eingesetzt

werden, um Ausschussprodukte zu entfernen. Siebe und Sichter sind ein wichtiger Bestandteil des gesamten Materialhandlingsystems, gewährleisten eine konstante Produktqualität und -sicherheit.

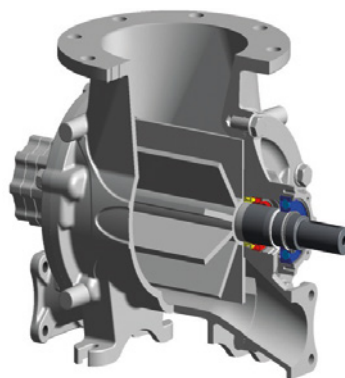
Zellenradschleusen mit Easy-Clean Design

Für die meisten Arten der Rohmaterialförderung werden die hocheffizienten und leicht zu reinigenden Zellenradschleusen von Coperion eingesetzt. Diese können bei Durchblas-Systemen oder als Austragsorgan am unteren Ende von Silos oder fluidisierten Absaugbehältern verwendet werden. Diese Spezialkomponenten sind mit Optionen erhältlich wie EHEDG-Zertifizierung oder ATEX-Versionen sowie Ausführungen für die Schnellreinigung trocken oder nass, was schnelle Produktwechsel erlaubt. Zudem ermöglicht der vergrößerte Einlauf hohe Durchsatzraten bei minimierter Brückenbildung. Für den Einsatz in pneumatischen Fördersystemen kann bei niedrigen Leckluftraten ein Betriebsdruck von 1.5 bar erreicht werden.

Coperion Zellenradschleusen können mit der innovativen Rotorcheck-Berührungsüberwachung ausgestattet werden, die metallischen Kontakt zwischen Zellenrad und Gehäuse detektiert.

Chargendosierung GIW vs. LIW

Eine Möglichkeit um Chargen zu dosieren ist die Verwendung volumetrisch arbeitender Dosiersysteme, z.B. Schneckendosierer oder Schleusen, welche das Produkt in einen Trichter auf Wägezellen überführen. Diese Methode nennt sich Gain-in-Weight (GIW)-Chargendosierung. Bei Loss-in-Weight (LIW)-Chargendosierung besteht die Station aus gravimetrischen Dosiergeräten, z.B. Schnecken- oder Vibrationsdosierern, welche auf Lastzellen oder Waagen montiert sind und das Produkt



Schnittzeichnung Zellenradschleuse

dem Prozess mittels Differentialdosierung zuführen.

Wenn nur kleine Mengen von Mikroingredienzen für die Gesamtcharge benötigt werden, können beide Methoden kombiniert werden: Differentialdosierer für Mikro- und Kleinkomponenten sowie GIW-Chargendosierer für Hauptzutaten.

GIW-Chargendosierung

Bei der GIW-Chargendosierung dosieren volumetrische Dosierer nacheinander die einzelnen Zutaten in einen auf Wägezellen montierten Sammelbehälter. Dabei werden die ersten 90% des festgelegten Gewichtsanteils einer jeden Zutat mit hoher Geschwindigkeit zugegeben. Gegen Ende des

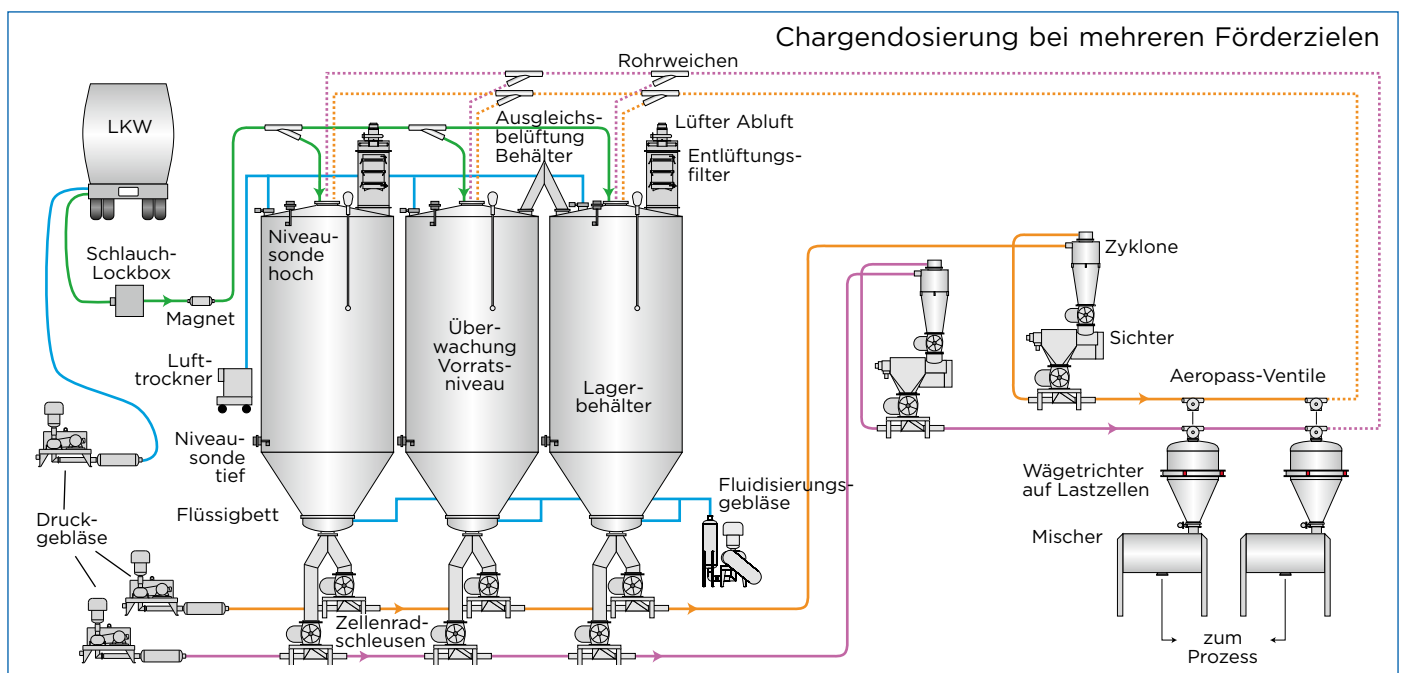
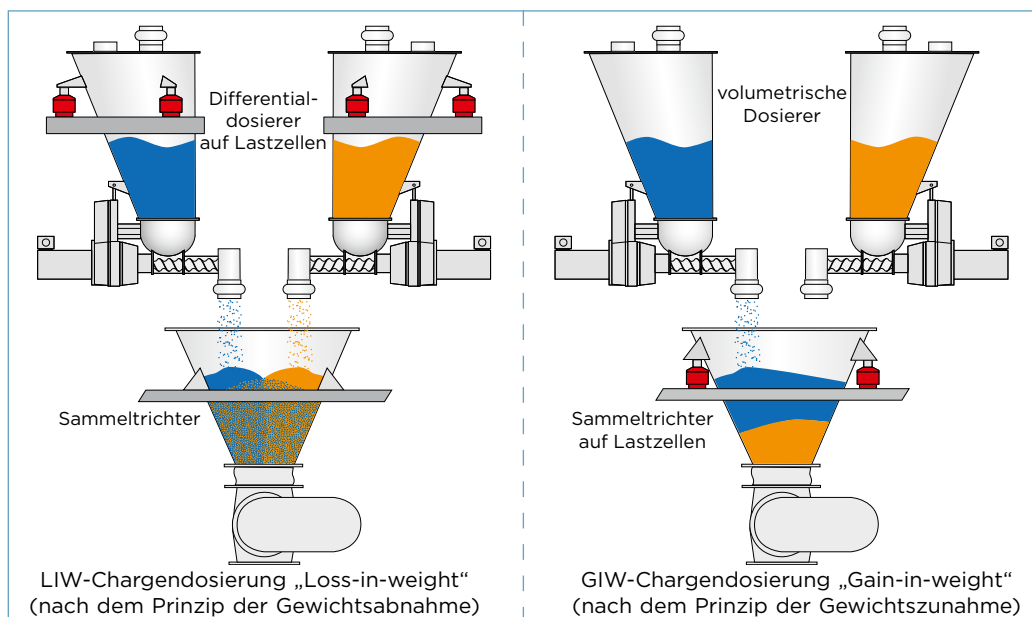
Zyklus wird die Dosierleistung jedoch verlangsamt, um bei den fehlenden 10% eine präzise Dosierung zu gewährleisten. Der GIW-Regler überwacht kontinuierlich das Gewicht der einzelnen Zutaten und gibt für jeden volumetrischen Dosierer die Signale für Start bzw. Stopp sowie Beschleunigung bzw. Verlangsamung aus. Sobald alle

Zutaten zugegeben wurden, ist die Charge vollständig und die Mischung wird an den nächsten Prozess übergeben. Diese Art der Dosierung dauert länger als die LIW-Chargendosierung, da die einzelnen Zutaten beim GIW-Verfahren nacheinander zugegeben werden.

LIW-Chargendosierung

Differentialdosierung nach dem Chargenprinzip wird eingesetzt, wenn die Genauigkeit des Gewichtsanteils der individuellen Inhaltsstoffe in der fertigen Charge entscheidend ist oder wenn Chargenzykluszeiten sehr kurz sein müssen. Gravimetrische Chargendosierer dosieren gleichzeitig mehrere Inhaltsstoffe in einen Sammeltrichter. Die Regulierung der Dosiergeschwindigkeiten (ein/aus, schnell/langsam) erfolgt über die Steuerungen der Differentialdosierer. Die kleineren Wägesysteme ermöglichen sehr präzise Chargen von jeder Zutat.

Sobald sämtliche Zutaten eingebracht wurden, ist die Charge komplett und die Mischung wird dem nachfolgenden Prozess zugeführt. Da alle Inhaltsstoffe gleichzeitig dosiert werden,



Herstellung von extrudierten Snacks

lassen sich die Gesamtchargetzeit sowie die Zeit für nachfolgende Prozesse signifikant reduzieren. Diese Chargendosiermethode wird oft für Mikrozutaten (z.B. Spurenelemente und Probiotika) eingesetzt, da diese eine hohe Genauigkeit voraussetzen und teuer sind. In bestimmten Fällen kann die Differentialdosierwaage für das probiotische Material sogar in einem Gehäuse oder einer Glovebox untergebracht sein, um eine Kontamination aus der Umgebung auszuschließen und eine komplett abgeschlossene Zudosierung von Inhaltsstoffen zum nachfolgenden Prozess zu gewährleisten.

Chargendosierung bei mehreren Förderzielen

Muss bei einer Chargendosierung eine einzelne Zutat an mehrere Stationen gefördert werden oder müssen mehrere Zutaten an dieselbe Station geleitet werden, können Wägebehälter mit speziellen Aeropass™-Ventilen eingesetzt werden. Nach der Aufnahme aus einer Quelle wie einem Silo oder Big-Bag, wird das Material typischerweise durch

eine Zellenradschleuse dosiert, passiert bei Bedarf einen Sieber und wird anschliessend durch eine weitere Zellenradschleuse der Förderlinie zugeführt. Sodann wird das Material zum Aeropass™-Ventil über dem Wägebehälter transportiert. (Siehe Diagramm auf Seite 3)

Funktionsprinzip Aeropass™-Ventil

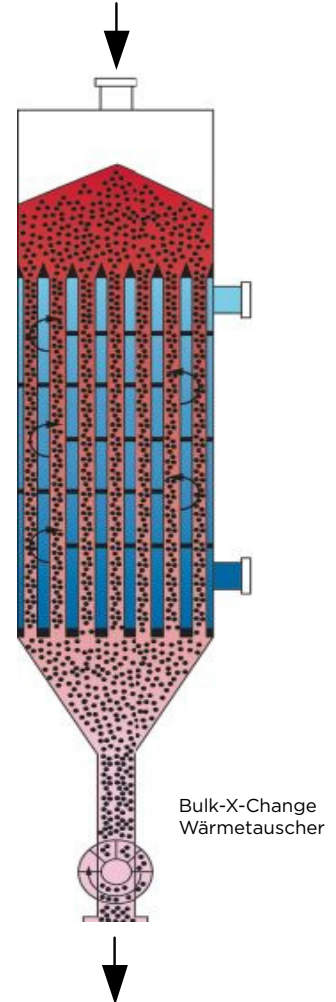
Das Aeropass-Ventil arbeitet nach dem Weichenprinzip und eignet sich somit ideal zum Umlenken einer Zutat direkt von der Förderleitung in eine Chargenwaage. Dank seiner geringen Bauhöhe lässt es sich auch bei geringem Platzangebot problemlos installieren. Wie unten gezeigt, verfügt das Ventil über einen scheibenförmigen Absperrkörper, der die Übergabe der Zutat an den Behälter unterhalb des Ventils ermöglicht. Wenn die Chargenwaage basierend auf der Gewichtsmessung die Vollständigkeit der Charge meldet, dreht die Scheibe innerhalb des Aeropass-Ventils und leitet das überschüssige Schüttgut in der Förderleitung zur nächsten Chargenwaage oder zurück zur

Quelle. Dieser geschlossene Kreislauf gestattet eine effizientere Zutatenförderung mit höherem Gesamtdurchsatz.

Chargenwägung mit Wägebehältern

Chargenwaagen sind auf Wägezellen montierte Aufnahmebehälter zur Bestimmung des Gewichts der Zutatencharge. Die Charge verbleibt so lange in der Chargenwaage, bis exakt das vorgegebene Gewicht bzw. das gewünschte Zutatenverhältnis erreicht ist. Die Genauigkeit bei der Gewichtsbestimmung beträgt dabei $\pm 0,5\%$ der maximalen Gesamtwägekapazität. Sobald das festgelegte Gewicht erreicht ist und das Mischwerk seine Bereitschaft zur Beschickung signalisiert, öffnet sich das Austragsventil an der Unterseite der Chargenwaage und die Charge wird an den Mischprozess übergeben.

Bei der Planung eines Chargendosiersystems ist es wichtig, sämtliche Aspekte der Anforderungen an die Auslegung zu diskutieren. Dies schliesst zu erwartende Austauschzeiten für Wechselteile und Reinigungszeiten mit ein, da diese Optionen den Gesamtpreis des Systems massiv beeinflussen können.



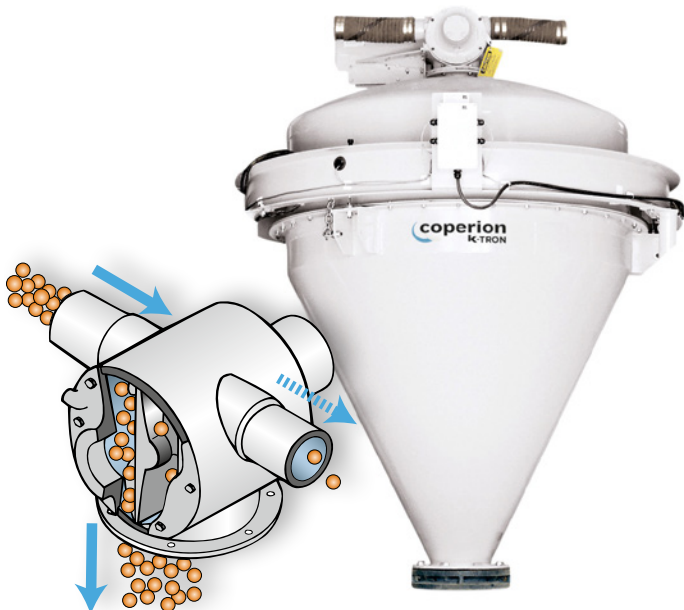
Vorbehandlung von Zutaten

In Snack-Anwendungen, bei denen die vorgängige Erhitzung der Chargenzutaten (z.B. Maismehl oder andere Mehle) vor der Extrusion dazu beitragen kann, die Gesamtextrusionszeit zu verkürzen, ist der Einsatz des Coperion Bulk-X-Change™ Schüttgutwärmetauschers ideal. Der vertikal verlaufende und mit Rohrbündeln ausgestattete Wärmetauscher kühlt oder erhitzt das Produkt während dem Prozess. Das Funktionsprinzip basiert auf dem senkrechten Massenfluss des Schüttgutes durch die inneren Rohre und dem Kühl- oder Heizmedium auf der Mantelseite. Die patentierte Produktverteilerplatte oberhalb der Wärmetauscherrohre sorgt

für eine saubere, gleichmässige und rückstandsfreie Entleerung. Um einen gleichmässigen Materialfluss zu gewährleisten, sind die Wärmetauscherrohre mit trichterförmigen Einläufen ausgestattet und so angeordnet, dass keine horizontalen Bereiche gebildet werden, welche zu Produktablagerungen führen könnten.

Einbringen von Vormischungen und weiteren Zutaten in den Extruder

Die Dosierung von Vormischungen und Einzelzutaten in den Extrusionsprozess ist entscheidend für Produktqualität und Prozesseffizienz. An jedem Punkt des Herstellprozesses können unkontrollierte Dosier-



Wägetrichter werden oft in Kombination mit Aeropass-Ventilen verwendet



Dosierernachfüllung mittels Vakuumabscheider

raten und Abweichungen im Zutatenverhältnis zu Rohmaterialverschwendung führen und die Gesamtrohstoffkosten erhöhen. Nicht zuletzt ist die genaue Dosierung und Rückverfolgbarkeit der Zugabe von Zutaten wie Salz von äusserster Wichtigkeit für Inhaltsangaben auf dem Produktetikett. Heute setzen immer mehr Hersteller von Snacks die hochpräzisen gravimetrischen Dosierer von Coperion K-Tron ein, um Prozesseffizienz und Produktqualität zu verbessern.

Um die Temperatur des Schüttguts nach dem Austritt aus dem Bulk-X-Change Wärmetauscher konstant zu halten und somit den Gesamtprozess zu optimieren, werden Differentialdosiergeräte eingesetzt, die das vorkonditionierte Schüttgut präzise einbringen.

Differential-Dosierprinzip

Die Schneckendosierer von Coperion sind entweder in volumetrischer oder gravimetrischer Konfiguration lieferbar. Aufgrund der hohen Anforderungen an die Dosiergenauigkeit in kontinuierlichen Extrudier- oder Mischprozessen, ist die gravimetrische Dosierung ein Muss. Werden Materialien mit stark schwankender Schüttdichte dosiert, können bei volumetrischen Dosierern aufgrund der resultierenden unterschiedlichen Schneckenbefüllung relativ hohe Schwankungen der Dosierleistung auftreten. Diese Schwankungen führen zu einer ungleichmässigen Speisung des nachgeschalteten Extruders, was sich in einer ungleichmässigen Qualität des Endprodukts niederschlägt. Bei kohäsiven Materialien kann es im volumetrischen Betrieb durch Brückenbildung oder Materialverdichtung im Trichter dazu kommen, dass nahezu kein Material mehr ausgetragen wird, obwohl sich die Schnecken drehen. Da die Dosierleistung in einem volumetrischen Dosierer eine reine Funktion der Schneckendrehzahl ist, besteht für den Dosierer und den nachfolgenden Mischprozess keine Möglichkeit, diesen Fehler zu erkennen. Oftmals lässt sich nicht einmal durch den Einsatz von Füllstandssonden im Beschickungstrichter erkennen, dass die Störung rechtzeitig im Prozess erkannt wird, so dass gegebenenfalls eine Zeit lang ein Produkt hergestellt wird, welches nicht der Spezifikation entspricht.

Die gravimetrischen Dosierer von Coperion K-Tron arbeiten mit Wägezellen mit patentierter digitaler SFT-Technologie und messen kontinuierlich das Gewicht des Produktes, das an den nachgeschalteten Prozess geliefert wird. Differentialdosierung bietet ein umfangreiches Einsatzgebiet und ermöglicht die Dosierung einer breiten Palette von Materialien in sehr

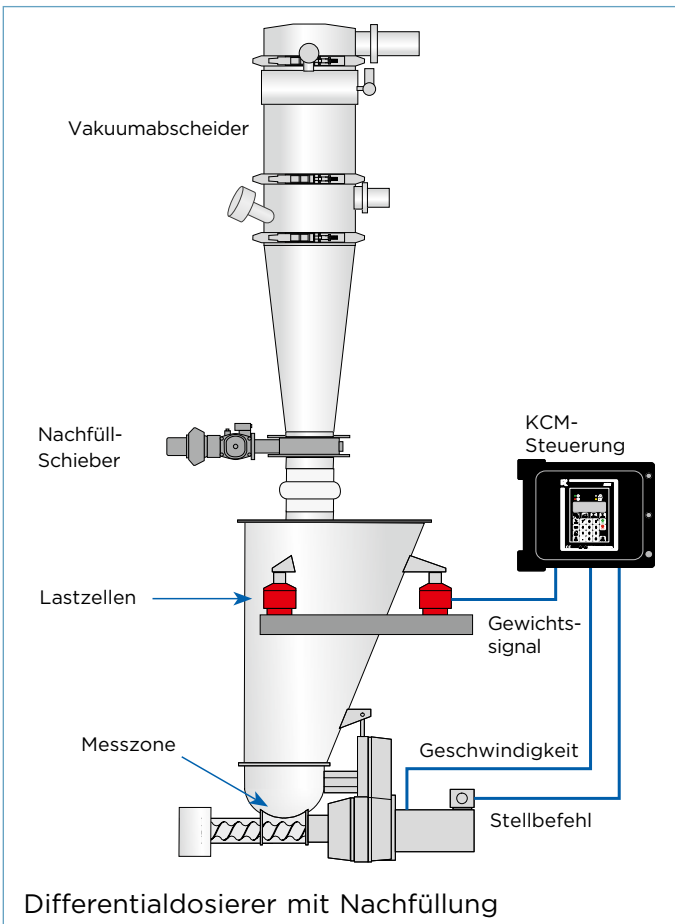
niedrigen bis sehr hohen Durchsatzbereichen. Im Betrieb wird der gesamte Dosierer inklusive Trichter und Material kontinuierlich gewogen und die Drehzahl der Austragsschnecken wird exakt reguliert, um den gewünschten Sollwert zu erhalten. Mit dieser Technologie ist ein stabiler Massenstrom in den Extruder gewährleistet.

Nachfüllen der Differentialdosierer

Das Nachfüllen eines Differentialdosierers, der einen kontinuierlichen Prozess (z.B. Mischen oder Extrudieren) beschickt, kann fast so kritisch sein, wie die Wahl der richtigen Dosier-technologie. Da so schnell wie möglich nachgefüllt werden soll, werden bei kontinuierlichen Prozessen häufig pneumatische Abscheider eingesetzt, die nach dem Dünnstrom-Vakuumförderprinzip arbeiten. Das pneumatische System erzeugt ein Vakuum und saugt das Nachfüllmaterial in einen separat montierten Vakuumabscheider. Der Abscheider wird bis zu einer definierten Höhe befüllt und hält seine Materialladung so lange, bis der darunterliegende Dosierer eine Nachfüllung anfordert. Der Füllstand im Abscheider wird durch Füllstandssensoren überwacht.

Sobald der Dosierer eine Nachfüllung anfordert, öffnet sich das Austragsventil und der Inhalt des Abscheiders entlädt sich in den Dosiertrichter. Während der Abscheider das Material abgibt, wird ein Luftstoss durch die Filter im Vakuumabscheider geblasen, um allfällig anhaftende Materialpartikel vom Filter zu lösen.

Nach dem Überführen des Materials in den darunterliegenden Dosierer wird das Ventil wieder geschlossen und der Nachfüllzyklus beginnt sofort, um den Abscheider für die nächste Nachfüllanforderung vorzubereiten. Materialquellen können Säcke, Trommeln, IBCs, Supersäcke, Trichter oder Silos sein.



Herstellung von extrudierten Snacks

Diese Serie von sequenzierten Nachfüll- und Entleerungsschritten wird auch als Vakuumsequenzierung bezeichnet. In jedem Fall ist die Koordination der Sequenzierung des gesamten Materialaufnahme- und Förderprozesses wichtig, so dass die präzise Materialeinbringung des Differentialdosierers in den Endprozess nicht behindert wird.

Extrusion direktexpandierter Snacks

Die Doppelschneckenextrusion ist ein bewährter HTST (High Temperature Short Time) -Prozess für die Herstellung von direktexpandierten Snack-Produkten. Die Doppelschneckenextruder der ZSK MEGAvolume PLUS Serie von Coperion werden anwendungsspezifisch ausgelegt. Das modulare System aus Gehäusen und Schneckenelementen erlaubt eine auf die jeweiligen Prozessanforderungen massgeschneiderte Konfiguration. Sämtliche produktberührten Werkstoffe erfüllen

die Lebensmittelstandards (3.1 Zeugnisse) und sind resistent gegen Abrieb und Korrosion. Die unterschiedlichen Baugrößen der Extruder ermöglichen Durchsatzbereiche von wenigen Kilogramm bis hin zu mehreren Tonnen Endprodukt. Durch die geometrische Ähnlichkeit kann problemlos zwischen den unterschiedlichen Baugrößen skaliert werden (Scale-Up). Dieser Vorteil kann vor allem dann ausgenutzt werden, wenn Produktentwicklung auf einem kleineren Extruder betrieben werden soll.

Die typischen Prozessschritte für die Herstellung von direktexpandierten Snacks sind unten beschrieben. Es beginnt mit der Dosierung der Feststoff-Vormischung (basierend auf kohlenhydrathaltigen Rohstoffen, wie Getreidemehlen, Grieß oder Stärke, teilweise in Kombination mit Proteinen) über Differentialdosierer in einen Trichter über einem offenen Gehäuse des ZSK-Extruders.

Die Schüttdichte dieser Rohmaterialien liegt üblicherweise zwischen 0,5 und 0,8 kg/dm³. Die Doppelschneckenextruder der ZSK MEGAvolume PLUS Serie von Coperion mit einem Durchmesser Verhältnis D_a/D_i (aussen zu innen) von 1,8 sind die Extruder mit dem grössten freien Schnecken volumen auf dem Markt. Sie bieten viel freies Volumen und somit einen guten Produkteinzug in die Maschine. Unsere Kunden können deshalb höhere Durchsätze fahren als mit anderen Maschinen mit vergleichbaren Schnecken durchmessern.

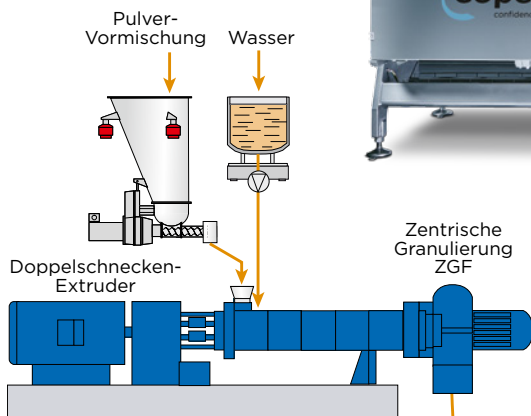
Nachdem die Vormischung in das Verfahrensteil des ZSK Extruders eingebracht wurde, wird

Wasser zudosiert. Dieses wird für die Kochextrusion benötigt um Stärke zu verkleistern und Proteine zu denaturieren. Durch den Druckabfall beim Austritt der plastifizierten Produktmasse aus der Düse verdampft ein Teil des Wassers und sorgt so für die Expansion des Produktes.

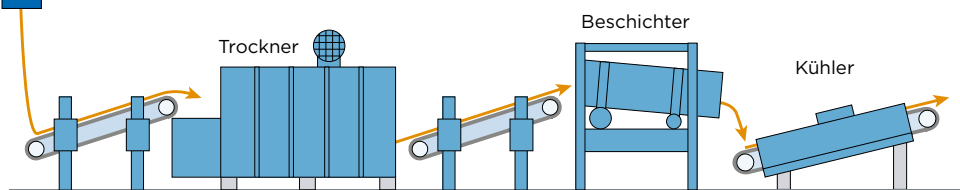
Ohne einen kontinuierlichen und zuverlässigen Materialfluss sowohl von Feststoffen als auch von Flüssigkeiten anhand von Dosierern kann der Extruder kein hochwertiges Produkt herstellen. Stand der Technik sind gravimetrische Differentialdosierer, welche in den meisten Fällen die beste Wahl für einen kontinuierlichen Extrudierprozess sind.



Coperion Extruder ZSK 54 MEGAvolume PLUS mit Zentraler Granulierung ZGF



Herstellungsprozess für expandierte Snack-Produkte



Sind alle Zutaten in den Extruder eingebracht, müssen sie homogen vermischt werden. Normalerweise wird dies mit einem oder mehreren Mischabschnitten erreicht, bestehend aus Kombinationen verschiedenartiger Knetblöcke. Abhängig von den Rohmaterialien können auch Spezialmischelemente

zum gewünschten Resultat beitragen. Während des Mischens erhöht sich der Schereintrag, wodurch die Produkttemperatur ansteigt und Molekülketten verkürzt werden.

Als Nächstes wird der homogene Brei in einer scherintensiven Kochzone plastifiziert. Die in der Mischung enthaltene Stärke

verkleistert an dieser Stelle und Proteine werden denaturiert. Dieser Schritt kann auch als „scherunterstütztes Schmelzen“ bezeichnet werden, welcher durch Prozessparameter und Produktrezeptur bestimmt wird. Innerhalb dieser Zone werden Elementkombinationen eingesetzt, die einen hohen mechanischen Energieeintrag bewirken. Druck, Scherkraft und Temperaturerhöhung liefern eine plastifizierte Produktmatrix.

Nach einer Gesamtverweilzeit von wenigen Sekunden bis zu einer Minute wird das Material durch die Lochplatte gedrückt. Aufgrund des schlagartigen Druckabfalls in der plastifizierten Masse verdampft das Wasser und bildet Blasen. Die Produktstränge expandieren und der austretende Dampf trocknet die Oberflächen.

Jetzt können die Stränge mit dem zentrischen Granulierungssystem ZGF von Coperion geschnitten werden. Die Größe des Extrudats kann durch die Anzahl der Messerflügel und die Drehzahl variiert werden.

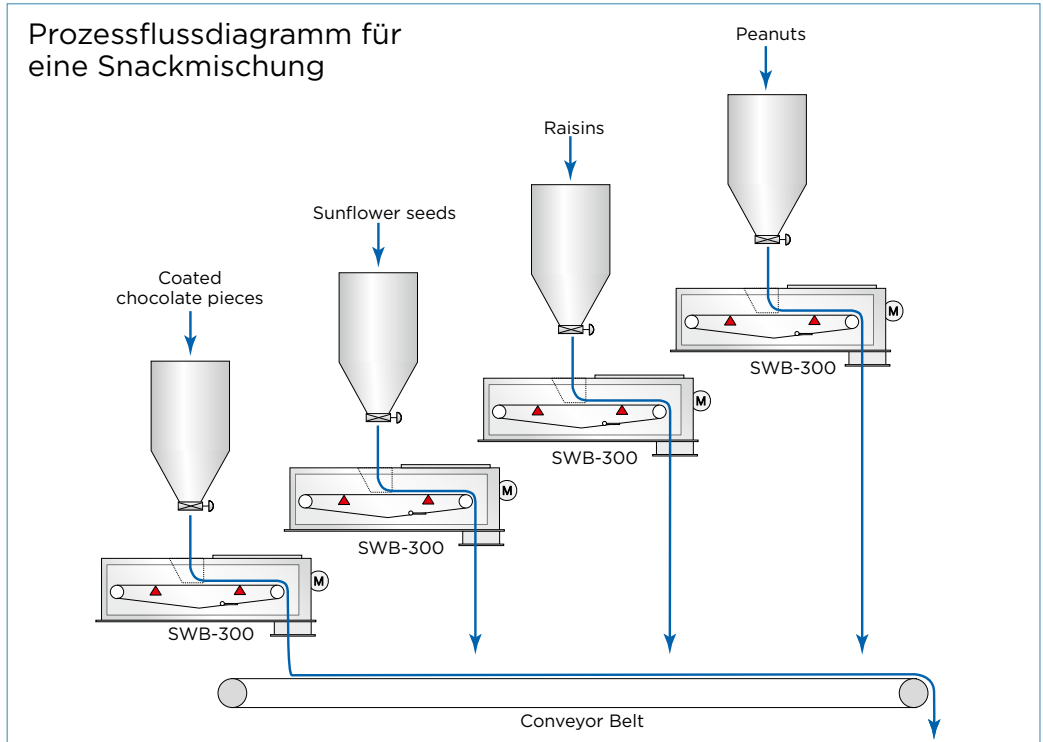
Üblicherweise wird das Produkt danach pneumatisch zum nächsten Prozessschritt (z.B. Trocknung) gefördert.

Beschichtung der getrockneten Snacks

Nach dem Trocknungs- oder Backschritt können zusätzliche Würzmischungen oder Überzüge auf das Snackprodukt aufgetragen werden. Die Würzmischungen können in Pulverform (z.B. trockengemischte Überzüge) oder in flüssiger Form (z.B. Überzüge mit Flüssigaromen oder Öl) vorliegen. Bei beiden Überzugsarten werden Flüssigkeits- und Pulverdosierte von Coperion K-Tron eingesetzt, um eine exakt definierte Menge des Überzugs aufzubringen. Wird mit Salz gewürzt, ist der Einsatz von hochpräzisen Wägezellen extrem wichtig, um den exakten Salzgehalt des Produktes korrekt angeben zu können. Überzüge werden normalerweise in Beschichtungszylindern auf das Produkt aufgesprüht oder dem Produkt einfach auf einer darunterliegenden Förderlinie zugeführt.



Coperion K-Tron LIW-Dosierer führen in einem Beschichtungsprozess die Gewürzmischung zu



Herstellung von Snackmischungen

Für die Produktion von Multi-komponenten-Snackmischungen, wie gemischten Nüssen oder Party-Mischungen, werden Dosierbandwaagen und Vibrationsdosierer von Coperion K-Tron eingesetzt, welche die exakten Mengenverhältnisse liefern. Der Einsatz dieser hochpräzisen Geräte sichert die Produktqualität und hat sich als zusätzlicher Faktor für Kosteneinsparungen bei Rohstoffen bewährt. Kontinuierliche oder Chargensysteme nutzen Dosiergeräte, welche den individuellen Ansprüchen des Schüttguthandlings angepasst sind. Eine koordinierte Produktzusammenstellung wird durch ein zentralisiertes Rezepturmanagement oder durch ein programmiertes Master/Slave-Verhältnis zwischen den

Herstellung von extrudierten Snacks



einzelnen Rohstoffdosierern erreicht.

(HINWEIS: Für mehr Informationen Herstellung von Snackmischungen siehe Anwendungsbeispiel A-800304)

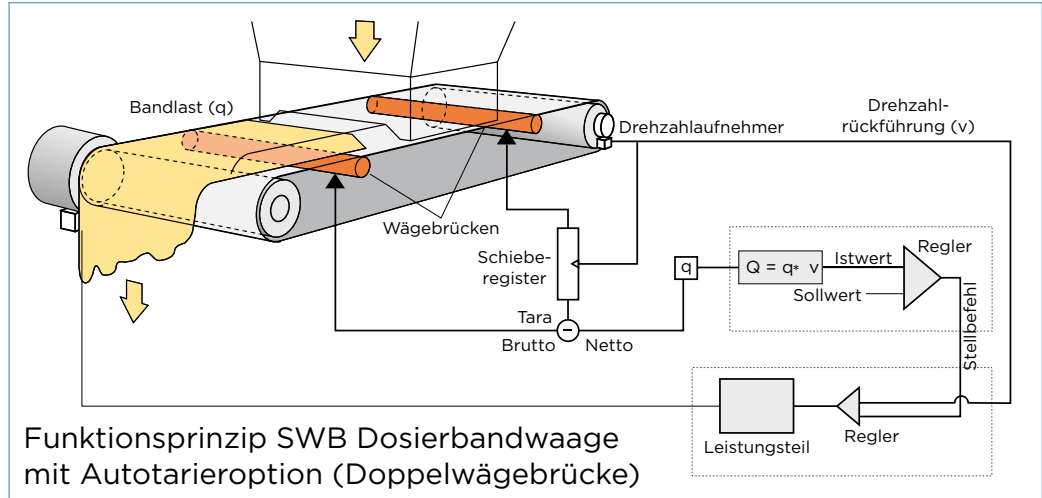
Produktsicherheit durch Hygienic Design

Um die gesamte Anlage gut reinigen zu können, werden alle Komponenten im Hygienic Design ausgeführt. Grundsätzlich sind produktberührende Oberflächen in Edelstahl ausgeführt. Auf Wunsch wird für grossvolumige Wägetrichter oder Silos Karbonstahl mit FDA-konformer Epoxidbeschichtung eingesetzt, um die Gesamtsystemkosten zu reduzieren. Förderabscheider können mit versenkbaren Sprühdüsen für die CIP-Reinigung ausgestattet werden, um schnelle Produktwechsel zu ermöglichen und die Kontamination zwischen Materialläufen zu minimieren. Wird eine Trockenreinigung eingesetzt, können in die Dosier- und Förderlinie schienenmontierte Dosierer oder Mannlöcher integriert werden, damit die Prozesslinie für eine Inspektion leicht demontiert und die vollständige Entleerung und Reinigung überprüft werden kann.

Um die Gefahr von Kontaminationen für sensible Prozesse zu minimieren, kann zum Einbringen von Mikrokomponenten wie Vitaminen oder Probiotika eine Sackschütte mit integrierter Glovebox verwendet werden.

Die Coperion-Vorteile

- Komplett Integration des Produktionsprozesses für Snacks in das System und somit alles aus einer Hand.
- Globale System-Engineeringgruppe mit umfangreicher



Anwendungserfahrung mit Snack-Verarbeitungslinien.

- Hygienic Design für Produktsicherheit, schnelle Produktwechsel und hohe Prozesseffizienz.
- Einsparung von Rohstoffen durch hohe Präzision aller Coperion K-Tron Dosiersysteme.
- Der Einsatz von hocheffizienter ZSK MEGAvolume PLUS Extruder von Coperion sichert maximalen Durchsatz.
- Integriertes Steuerungssystem mit Coperion K-Tron SmartConnex und maßgeschneiderter PLC-Steuerung, die eine Vielzahl von Programmieroptionen bietet, inklusive Zutatenkontrolle und Rezepturmanagement.
- Innovative, massgeschneiderte Zellenradschleusen und Weichen von Coperion garantieren langfristig einen zuverlässigen und sicheren Betrieb.
- Häufig kann durch Verwendung eines ZSK-Extruders auf den Einsatz eines Vorkonditionierers verzichtet werden, was Stillstandzeiten



SWB Dosierbandwaagen in einem Mischprozess für Snacks

- aufgrund von Reinigungszyklen reduziert, den Gesamt-Raumbedarf optimiert und Kapitalkosten einspart.
- Die hochpräzisen Extruder, Dosierer und pneumatischen Fördersysteme erfüllen höchste Hygieneanforderungen.

- Umfassende Service-Dienstleistungen decken Ihre gesamte Snack-Produktionslinie ab. Ein globales Service-Netzwerk sowie eine 24/7 Hotline stehen zu Ihrer Verfügung.

Hauptbüros:

Coperion GmbH
Compounding & Extrusion
Theodorstrasse 10
70469 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 (0) 711 897-0
Fax: +49 (0) 711 897-3999

Coperion GmbH
Materials Handling
Niederbieger Strasse 9
88250 Weingarten, Germany
Tel.: +49 (0) 751 408-0
Fax: +49 (0) 751 408-200

Coperion K-Tron Pitman, Inc.
590 Woodbury-Glassboro Rd
Sewell, NJ 08080, USA
Tel +1 856 589 0500
Fax +1 856 589 8113

Coperion K-Tron Salina, Inc.
606 North Front St.
Salina, KS 67401, USA
Tel +1 785 825 1611
Fax +1 785 825 8759

Coperion K-Tron (Switzerland) LLC
Lenzhardweg 43/45
CH-5702 Niederlenz
Tel +41 62 885 71 71
Fax +41 62 885 71 80