

Anwendungsbeispiel

Genaueres Fördern, Dosieren und Verwiegen von Probiotika in Misch- und Verpackungsprozessen

Hintergrund

Laut der Welternährungsorganisation (FAO) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) sind Probiotika „lebende Mikroorganismen, welche in ausreichender Menge dem Wirtsorganismus einen gesundheitlichen Nutzen bringen“. Diese Zusatzstoffe verbessern das Gleichgewicht der Darmflora bei Menschen, Haus- und Nutztieren. In den letzten 10 Jahren hat die Verwendung von Probiotika stetig zugenommen und dies vorwiegend bei Molkeeriprodukten wie Joghurts und Joghurtgetränken. Erst seit Kurzem gibt es Probiotika in pulverisierter, mikroverkapselter Form, die in Nahrungsmitteln wie Säuglingsnahrung, Müsliriegeln, Frühstückscerealien, Snacks, Trockenfutter für Tiere und sogar Schokolade enthalten sind. Aus dem Nahrungsmittel- und Tierfutter-Markt sind diese längst nicht mehr wegzudenken. Die zunehmende Tendenz, die sich beim Einsatz von Probiotika beobachten lässt, kann auf die starke Präsenz in den Medien zurückgeführt werden, wo immer wieder betont wird, wie wichtig eine gesunde Darmflora zur Gewichtsreduktion bei Adipositas, zur Vorbeugung von Krebs oder allgemein zur Stärkung des Immunsystems ist.

Die Zufuhr von Probiotika in abgepackte Produkte

Da probiotische Organismen von Natur aus sehr empfindlich sind, bedarf es bei der Zufuhr von Probiotika in die Lebensmittelverarbeitung oder in die einzelnen Stufen des Verpackungsprozesses einer besonderen Aufmerksamkeit. Um sicherzustellen, dass die Lebensfähigkeit und Wirksamkeit von Probiotika nicht beeinträchtigt wird, müssen diese auf allen Stufen der Lebensmittelverarbeitung sorgfältig gehandhabt werden. Coperion K-Tron Differential-Dosierwaagen und Vakuumfördersysteme mit hohen hygienischen Standards werden

sowohl bei der präzisen Zufuhr von probiotischen Pulvern in kontinuierlich arbeitende Mischer sowie für den geschlossenen Transport und die Differential-Chargendosierung zum endgültigen Verpackungsbehälter verwendet.

Beim chargenweisen Wägen von Probiotika zum Abfüllen in Grossverpackungen, wie Schüttgutsäcke oder flexible Behälter, wird häufig die Loss-in-weight (LIW)-Chargendosierung angewendet. Wie im folgenden Abschnitt erläutert wird, setzt K-Tron bei LIW-Chargendosiersystemen sehr präzise digitale Wägezellen ein, um sicherzustellen, dass eine bestimmte und kontrollierte Produktmenge dem Prozess oder der unten stehenden Verpackung zugeführt wird. Zudem kann, je nach Räumlichkeit und Platzbedarf, eine spezielle Coperion K-Tron-Sackentleerstation mit integrierter Glovebox verwendet werden, um die Probiotika direkt in den Dosierer oder in ein Vakuumfördersystem zu geben und diese so in einen direkt über dem Dosierer angebrachten Abscheider zu transportieren. In beiden Fällen ist das System vollständig abgeschlossen, sodass die Probiotika in pulverisierter Form vor jeglicher Verschmutzung von aussen geschützt sind.

Prinzipien des chargenweisen Wägens

Wenn ein pulverförmiger Inhaltsstoff dem Prozess zugeführt wird, können zwei unterschiedliche Methoden des chargenweisen Wägens angewendet werden. Bei der Gain-in-Weight (GIW)-Chargendosierung bedient sich das System verschiedener Volumendosiervorrichtungen wie zum Beispiel Schneckendosierern oder Ventilen und dosiert das Produkt so in einen auf Lastzellen angebrachten Sammeltrichter. Da immer nur eine Komponente nach der anderen hinzugefügt werden kann, hat dies auch eine längere Chargendosierungszeit zur Folge.



Probiotika sind nicht nur als Nahrungsergänzungsmittel erhältlich sondern sind bereits schon in vielen Nahrungsmitteln mitintegriert.



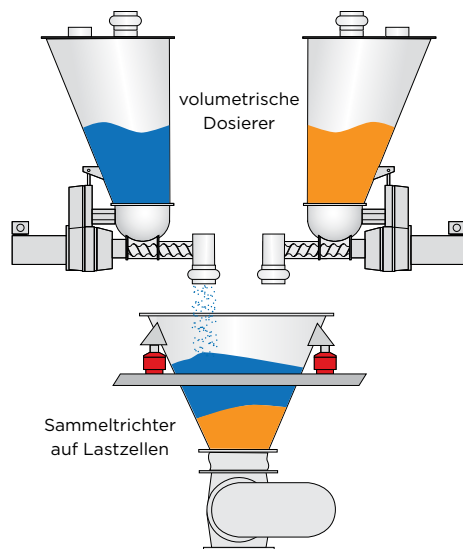
Geschlossene Sackentleerstation für Probiotika, mit Dosierer als Austragsseinheit für den Einsatz in einem GIW-Chargensystem

Genaueres Fördern, Dosieren und Verwiegen von Probiotika in Misch- und Verpackungsprozessen

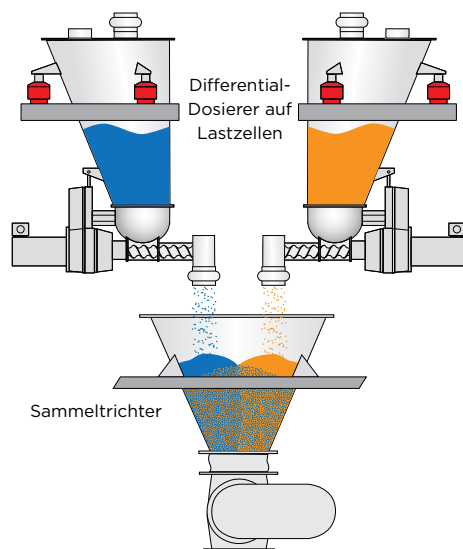
Als Alternative können bei Loss-in-Weight (LIW)-Chargendosierung gravimetrische Zufuhrvorrichtungen – zum Beispiel auf Lastzellen oder Plattformwaagen angebrachte Schneckendosierer – einsetzen werden, um das Produkt zum Sammeltrichter zu befördern oder direkt dem Prozess zuzuführen.

Bei der Zugabe von Probiotika

wird die LIW-Chargendosierung eingesetzt, da die Dosiergenauigkeit in der fertigen Charge entscheidend ist und der Anteil der Probiotika im Hinblick auf die Gesamtgrösse der endgültigen Charge sehr gering ist. Würde zum Beispiel die GIW-Chargendosierung angewandt, müsste der komplette Big Bag oder FIBC der Hauptkomponente, auf Lastzellen angebracht



Gain-in-Weight Chargendosierung



Loss-in-Weight Chargendosierung



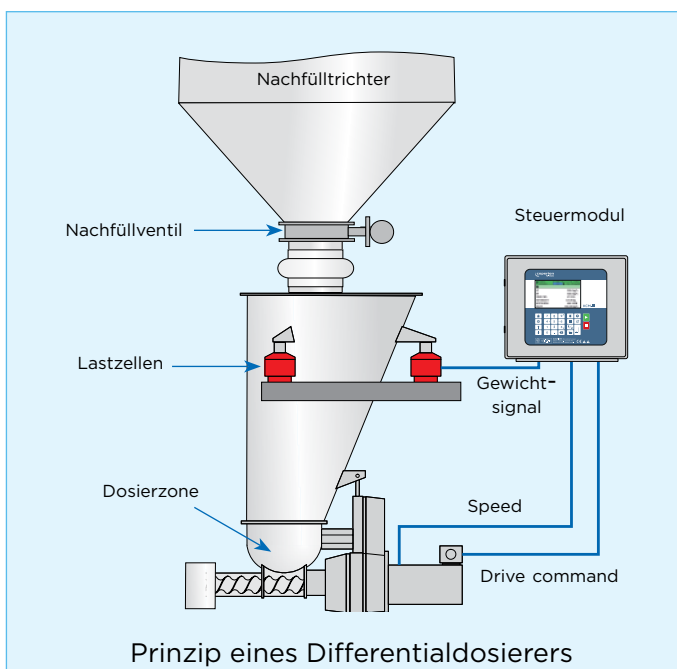
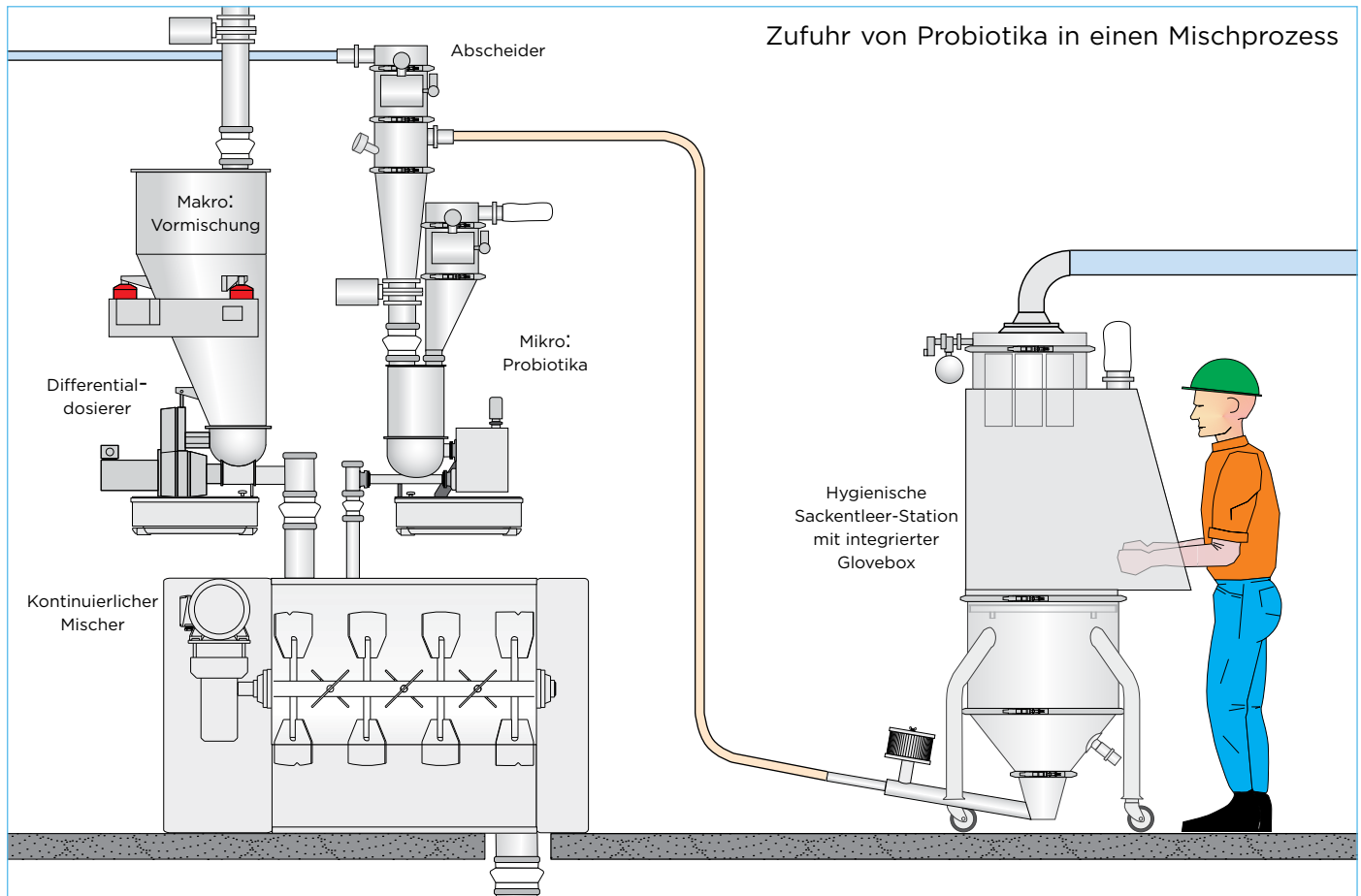
Hygienische Sackentleerstation mit integrierter Glovebox für den Zufuhr von Probiotika direkt in einen P-Series Vakuumabscheider

werden, welche über eine entsprechend grosse Wägekapazität verfügen müssten, um das Gesamtgewicht des Schüttgutbehälters wiegen zu können. Ein Wägesystem dieser Grösse könnte die üblicherweise geringe Menge an Probiotika, die solch einer grossen Charge zuzugeben wird, nicht genau erfassen. Um kleine Mengen exakt abzuwiegen und diese zum Behälter zu befördern, eignet sich eine kleinere Differential-Dosierwaage.

Die LIW-Chargendosierung bietet darüber hinaus den Vorteil, dass die Dosierung mehrerer In-

haltsstoffe in wesentlich kürzerer Zeit erfolgen kann. Da jeder Differential-Chargendosierer über ein eigenes Wägesystem verfügt, können verschiedene chargenweise arbeitende gravimetrische Dosierer gleichzeitig mehrere Inhaltsstoffe einem Sammeltrichter zuführen.

Ein Chargenzyklus besteht aus zwei Phasen. In der ersten Phase werden 90% des Chargengewichts (wie im vorprogrammierten Rezept festgelegt) schnellstmöglich hinzugegeben. In der zweiten Phase erfolgt die Zugabe der letzten 10% langsamer durch „Rieseln“, um



ein genaues Chargengewicht zu gewährleisten. Die erreichte Genauigkeit beträgt dabei $\pm 0,1\%$ des gewünschten Sollwerts. Die Anpassung der Dosiergeschwindigkeit (ein/aus, schnell/langsam) und die Möglichkeit zum schnellen Ändern der Chargensollwerte entsprechend der Verpackungserfordernisse erfolgt über den Coperion K-Tron Chargendosierer.

Die LIW-Chargendosierung wird häufig für kleinste Dosiermengen (wie Vitamine und Probiotika) eingesetzt, wenn die Produktformulierung ein hochgenaues Ergebnis erfordert und eine Überdosierung aus Kostengründen vermieden werden soll, da diese Zusatzstoffe meist ausgesprochen kostspielig sind.

Dosierung in einem kontinuierlichen Mischprozess

In einigen Prozessen kann die Zugabe der Probiotika auch während des Mischvorgangs erfolgen. In diesem Falle werden üblicherweise Differential-Dosierer eingesetzt, um die Probiotika exakt und schonend in den Mischer zu geben. Zusätzlich werden pneumatische Abscheider von Coperion K-Tron in hygienegerechter Ausführung zum Nachfüllen dieser Dosierer eingesetzt. Sie sind für die exakte und konsistente Eingabe des probiotischen Schüttguts in den Prozess von entscheidender Bedeutung.

Genaueres Fördern, Dosieren und Verwiegen von Probiotika in Misch- und Verpackungsprozessen



Kontinuierliche Differential-Dosierung

Die gravimetrische Dosierer von Coperion K-Tron verfügen über modernste digitale SFT-Lastzellen zur konstanten Messung des Gewichts der eingegebenen Zusatzstoffe in den nachstehenden Prozess. Die Differential-Dosierung ermöglicht eine flexible Materialhandhabung und eignet sich damit hervorragend für eine breite Palette an Schüttgütern bei niedrigen bis hohen Dosierleistungen. Während dem Betrieb werden der gesamte Dosierer, der Trichter und das Schüttgut kontinuierlich gewogen und die Austragsrate des Dosierers (die Rate, mit der das Dosiersystem an Gewicht verliert) wird präzise auf Übereinstimmung mit der gewünschten Dosierleistung geregelt. Gravimetrische Dosierer weisen nur eine geringe Fluktuation in der Dosierleistung auf, da Veränderungen im Befüllungsgrad der Schnecken und in der Schüttdichte des Schüttguts durch die Modulation der Schneckengeschwindigkeit kompensiert werden. Mit dieser Technologie wird ein konstanter Massendurchfluss sichergestellt und damit eine konsistente Produktausgabe erreicht.

Für Probiotika entwickelt

Ob für Chargendosierung oder kontinuierliche Dosierungsprozesse, das Probiotika-System wird sorgfältig konstruiert, um sicherzustellen, dass die Wirkungskraft der Probiotika zu jeder Zeit erhalten bleibt, dass die Probiotika nicht mit Verunreinigungen von aussen in Kontakt kommen und dass die gesamte Anlage leicht auseinander genommen und nach dem Betrieb gereinigt werden kann. Im Falle des Dosierers wird eine hygienegerechte Ausführung mit einem geschlossenen Trichter mit integrierter Filterabreinigung eingesetzt, um Verunreinigungen des Produkts zu vermeiden. Zusätzlich wurde das Förder- und Transportsystem für leichten Zugriff und einfache Reinigung entwickelt. Spezielle Filtermedien, hochpolierte produktberührte Flächen und eine Ausführung zur werkzeuglosen Demontage sind je nach den Gegebenheiten der Installation erhältlich.

Vorteile mit Coperion K-Tron

- Die modernste digitale SFT-Wägetechnologie von Coperion K-Tron bietet eine Auflösung von 1:8.000.000 in 20 ms, sowie eingebaute Unempfindlichkeit gegenüber Schwingungen und Temperaturschwankungen.
- Das Coperion K-Tron-Steuermodule (KCM) bietet eine

integrierte Regelung von Motor, Wägezellen und Antriebsfunktionen für Chargen- und kontinuierliche Dosierungsanwendungen.

- Alle Bestandteile des Systems beinhalten eine Schnellreinigungsausführung für einfache Demontage, einschliesslich eines vollständig geschweissten Gehäuses und Triclover-Spannklammern.
- Alle Kontaktteile des Produkts entsprechen den strengen cGMP-Richtlinien ebenso wie denen der US-Behörde zur Überwachung von Nahrungs- und Arzneimitteln (FDA).
- Die Coperion K-Tron-Reihe pneumatischer Abscheider wurde ebenfalls unter Verwendung FDA-genehmigter Konstruktionsmaterialien auf Reinigungsfähigkeit und leichten Zugriff hin entworfen.
- Coperion K-Tron bietet eine breite Palette an Schnecken- und Rührwerk-Konstruktionen, um bei allen Inhaltsstoffen ein optimales Ergebnis zu erhalten, unter anderem auch durch eine schonende Handhabung wie bei den hier beschriebenen probiotischen Zusatzstoffen.
- Ob Chargendosierung oder kontinuierliche Dosierung, die Coperion K-Tron Systems Group liefert integrierte Systeme einschliesslich Peripherie- und Zubehörprodukten aus einer Hand.



Differentialdosierer mit Vakuumabscheider der P-Serie

