

# Aufbau und Auslegung von Big Bag – Entleersystemen

Was Betreiber wissen müssen



# Inhalt

1. Aufbau und Auslegung von Big Bag-Systemen - ein Leitfaden S. 3
  
2. Komponenten einer Big Bag Entleerlösung
  - 2.1 Die Pflicht: Basiskomponenten einer Big Bag-Entleerstation** S. 5

*Welche Basiskomponenten sind erforderlich, um einen Big Bag restlos oder in Teilmengen zu entleeren?*
  
  - 2.2 Die Kür: Zusatzkomponenten einer Big Bag-Entleerstation** S. 12

*Mit welchen Zusatz- und Anbaukomponenten können Betreiber ihre Entleerstation funktional erweitern und optimal an das zu entleerende Produkt anpassen?*
  
  - 2.3 Und danach? Anbaukomponenten für die Produktaufbereitung und -abförderung** S. 18

*Was passiert mit dem Produkt wenn es entleert wurde? Welche Möglichkeiten zur Aufbereitung gibt es und wie wird das Produkt effizient zum nächsten Prozessschritt gefördert?*
  
3. Aspekte bei der Auslegung
  - 3.1 Produktbezogene Aspekte** S. 22

*Erfahren Sie warum die Produkteigenschaften die wohl größte Rolle bei der Auslegung einer Entleerstation spielen. Außerdem werfen wir einen Blick auf staubbildende Schüttgüter und die Herausforderungen die es bei Containment- und Hygienic Design Anwendungen zu beherrschen gilt.*
  
  - 3.2 Umgebungsbezogene Aspekte** S. 31

*Auch umgebungsbezogene Aspekte wie die verfügbare Stellfläche und Aufbauhöhe sowie der Explosionsschutz müssen bei der Auslegung unbedingt berücksichtigt werden. Erfahren Sie außerdem wie die Anbindung an nachgelagerte Prozesse clever gelöst werden kann.*
  
4. Wir über uns S. 36
  
5. Kontakt S. 37

# 1. Aufbau und Auslegung von Big Bag-Systemen – ein Leitfaden

In der Schüttgut verarbeitenden Industrie sind Big Bags bzw. FIBC's als vielseitige und wirtschaftliche Transport- und Lagergebände nicht mehr wegzudenken. Deren Entleerung geschieht in Entleerstationen bzw. -vorrichtungen, mit deren Hilfe das Produkt möglichst effizient für die nachgelagerten Produktionsstufen aufgegeben werden muss.

Neben dem Anspruch, dass die Big Bags restlos entleert werden und sämtliche Arbeitsschritte der Big Bag-Entleerung möglichst schnell und effizient ablaufen sollen, müssen Entleerprozesse vor allem sicher und sauber sein. Und wie so oft im Schüttgut Handling haben die Eigenschaften des zu entleerenden Produkts einen besonderen Einfluss auf die Konfiguration einer entsprechenden Lösung. Aber auch Aspekte wie die Integration der Entleerstation(en) in die Anlagenumgebung des Betreibers müssen berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass das Produkt in der richtigen Menge, der richtigen Beschaffenheit und zum richtigen Zeitpunkt genau dort zur Verfügung steht, wo es schließlich verarbeitet wird.

Dieses Whitepaper gibt Betreibern eine Hilfestellung bei der Auswahl der für sie optimalen Big Bag-Entleerlösung bieten. Dabei im Wesentlichen folgende Fragestellungen beantwortet:

**1.** Welche Basiskomponenten einer Big Bag-Entleerstation sind erforderlich, um einen Big Bag restlos oder in Teilmengen zu entleeren? Mit welchen Zusatz- und Anbaukomponenten können Betreiber ihre Entleerstation funktional erweitern und was passiert mit dem Produkt nach der Entleerung?

**2.** Was muss bei der Auslegung von Big Bag-Entleerstationen beachtet werden? Wie können Entleerstationen sauber in die eigene Anlagenumgebung integriert werden und welche Rolle spielen dabei produktbezogene Aspekte wie etwa das Entleerverhalten und welchen Einfluss haben umgebungsbezogene Aspekte?

## 2. Komponenten einer Big Bag Entleerlösung

Eine Big Bag-Entleerstation kann aus einer Vielzahl unterschiedlicher Komponenten bestehen, die dazu beitragen, dass das im Big Bag lagernde Produkt schnell und effizient entleert und abgefördert werden kann. Man benötigt dafür bestimmte Basiskomponenten wie ein Gestell, um Big Bags überhaupt entleeren zu können. Bei ungünstigen Produkteigenschaften

oder in Fällen, in denen die Entleerlösung zusätzliche Funktionen wie Entleerhilfen oder Verwiegesysteme benötigt, werden Zusatzkomponenten in die Station integriert. Ist das Produkt entleert, muss es oft aufbereitet und abgefördert werden. Dabei stehen dem Betreiber weitere Anbaukomponenten zur Verfügung, die an die Station angebunden werden können.



## 2.1 Die Pflicht: Basiskomponenten einer Big Bag Entleerstation

### Das Entleergestell

Basis jeder Big Bag-Station ist das Gestell. Es ist quasi das Grundgerüst für alle weiteren Bauteile, inklusive des zu entleerenden Big Bags. Im oberen Teil des Gestells befindet sich die Beschickungszone der Station, während die eigentliche Entleerung des Big Bags im unteren Teil des Gestells geschieht. Da Entleerstationen mitunter tonnen-schwere Big Bags aufnehmen müssen, ist es wichtig, dass das Gestell entsprechend stabil ausgeführt und im Boden verankert ist. Ausgehend von der geplanten Traglast müssen sowohl die Statik des Gestells, als auch die Tragfähigkeit des Untergrundes sowie Erdbebenzonen bei der Auslegung von Stahltragwerken berücksichtigt werden.

Da manche Betreiber ihre Big Bag-Entleerstation im Nachgang oft noch erweitern oder umrüsten, gewährleistet eine modulare Bauweise, dass das Entleergestell auch nachträglich noch angepasst werden kann, z. B. bei einer Umstellung der Big Bag-Zufüh-

rung vom Stapler- auf Kranbahnbetrieb. Wird eine Kranbahn nachgerüstet, sollten Betreiber jedoch beachten, dass durch den Ausleger im oberen Gestellbereich stärkere, dynamische Hebelkräfte wirken. Es sollte daher vorher geprüft werden, dass der Untergrund bzw. die verwendeten Dübel zur Verankerung des Gestells der Mehrbelastung standhält.



*// Entleergestelle müssen fest im Untergrund verankert sein und genug Tragfähigkeit für den Big Bag und andere Anbaukomponenten wie Entleerhilfen bieten.*

## Die Beschickung

Dem Betreiber bieten sich verschiedene Möglichkeiten, eine Entleerstation mit Big Bags zu beschicken. Überwiegend geschieht dies mithilfe von Ga-

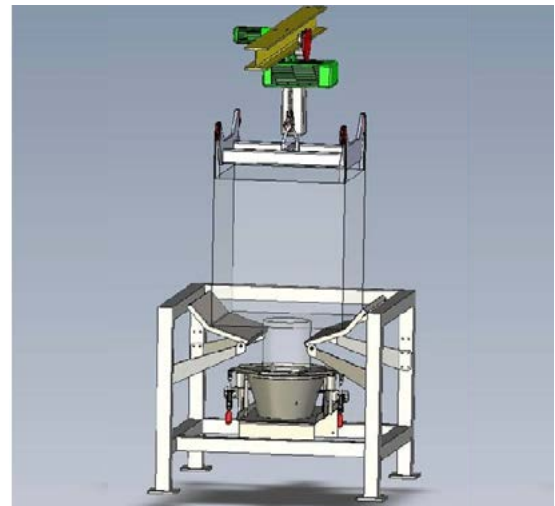
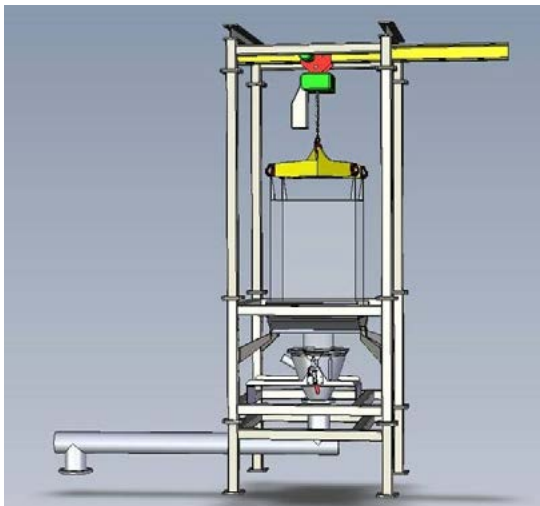
belstaplern oder Kranbahnen. Je nach Anwendungsfall kann die eine oder andere Variante vorteilhafter sein.

### Integrierte Kranbahn

Die Beschickung über eine integrierte Kranbahn mit Kettenzug und Hebekreuz ist die wohl komfortabelste Option. Mithilfe der Steuerung kann das Bedienpersonal das Hebekreuz aus der Station fahren und über dem vollen Big Bag ablassen. Nachdem die Schlaufen des Big Bags in die Haltehaken eingehängt sind, wird dieser per Knopfdruck in die Entleerposition gefahren.

### Bauseitige Kranbahn

Falls der Betreiber bereits bauseitig eine Kranbahn im Einsatz hat, kann er diese zur Beschickung der Entleerstation verwenden. In diesem Fall ist die Big Bag-Entleerstation nach oben hin offen ausgeführt und besteht nur aus dem unteren Gestellteil mit der Entleereinheit. Die bauseitige Kranbahn hält das Ladegeschirr mit dem vollen Big Bag während des gesamten Entleervorgangs in Position.

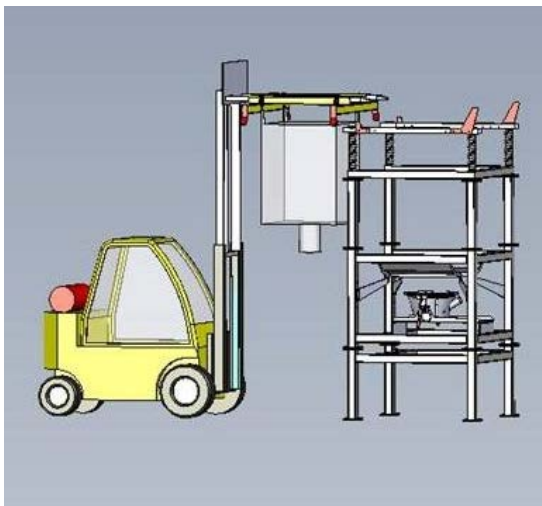


- + komfortable Bedienung
- + einfache Positionierung des Big Bags
- + schnelle Beschickung, hohe Durchsatzleistungen
- + Integrierte Kranbahn steht immer zur Verfügung
- Hebezeuge müssen jährlich durch Fachfirma überprüft werden
- kostspieligste Variante

- + kostengünstige Entleerstation (kein Oberteil, kein Hebezeug)
- + Einfache Positionierung
- Keine anderweitige Nutzung der Kranbahn während des Entleerprozesses
- Hebezeuge müssen jährlich durch Fachfirma überprüft werden

### Gabelstapler

Bei dieser Variante hebt ein Gabelstapler zunächst das Ladegeschirr aus der Entleerstation und lässt es über dem vollen Big Bag ab. Nachdem die Schlaufen des Big Bags eingehängt sind, fährt der Bediener mit dem Stapler zurück zur Entleerstation und setzt das Ladegeschirr auf dem Gestell ab, wo es einrastet und wieder fest mit der Station verbunden ist.



- + kostengünstige Lösung
- + Prüfung der Hebezeuge entfällt
- + geringer Wartungsaufwand der Entleerstation
  
- aufwendiger Beschickungsprozess, dadurch geringere Durchsatzleistung
- schwierige Positionierung des Big Bags
- Entleerstation ist nicht autark: abhängig von verfügbarem Gabelstapler sowie Fahrer

”

### Fazit:

*Die Wahl der optimalen Beschickungslösung ist hauptsächlich von der Anzahl zu entleerender Big Bags und den räumlichen Gegebenheiten des Betreibers abhängig. Stationen mit Kranbahnen benötigen vor allem in der Höhe mehr Platz. Muss zwischen dem Lagerort der Big Bags und der Entleerstation eine größere Distanz überbrückt werden, kann der Einsatz eines Staplers z.B. in Kombination mit einer Kranbahn bei der Entleerstation die einzig sinnvolle Lösung sein. Ein weiterer Aspekt ist sicher auch die Tatsache, dass für die Bedienung einer Kranbahn lediglich eine Unterweisung des Bedienpersonals erforderlich ist, während die Bedienung eines Gabelstaplers den Besitz einer entsprechenden Fahrerlaubnis voraussetzt.*

## Anschlussysteme

Um einen Big Bag entleeren zu können, befindet sich im unteren Gestellbereich ein Entleermodul, bestehend aus einer Entleereinheit und einem Anschlussystem, in das der Big Bag-Auslauf eingespannt wird. In der Praxis werden dabei staubarme und staubdichte Anschlussysteme unterschieden.

### Staubarme Systeme

Staubarme Systeme bestehen meist nur aus einem nach oben und unten geöffnetem Produktführungsrohr mit Abdichtung, über das der Big Bag-Auslauf gestülpt und verklemmt wird. Die sehr einfach konstruierten Anschlussysteme kommen dann zum Einsatz, wenn das zu entleerende Produkt nicht oder nur begrenzt zu Staubbildung neigt.

### Staubdichte Systeme

Staubdichte Lösungen dagegen sind etwas aufwendiger, wie das Beispiel des PremiumLine-Entleertrichters von Engelsmann zeigt. Hier ist das Produktführungsrohr in einen Entleertrich-

ter mit Deckel integriert. Der Trichter bzw. Anpressdeckel verfügt mittig über eine runde Öffnung, durch die der Big Bag-Auslauf von außen eingeführt wird, bevor er über das Führungsrohr im Inneren gestülpt wird. Der Deckel ist mit umlaufenden Dichtungen ausgeführt, die beim Schließen mittels Pneumatikzylinder von oben fest auf den Trichterrand gepresst werden. Dadurch wird der Big Bag-Auslauf auf dem Führungsrohr fixiert und der komplette Trichter staubdicht verschlossen, während die außenliegende Profildichtung für die Abdichtung nach außen hin sorgt. Die durch die Entleerung des Big Bags verdrängte und staubhaltige Luft entweicht über die Kammer zwischen Führungsrohr und Entleertrichter und kann dann durch Anbau geeigneter Filtersysteme entstaubt werden. Das Thema Entstaubung ist gerade bei der Entleerung staubiger Schüttgüter kritisch und wird daher im nachfolgenden Kapitel, bei dem es um Zusatzkomponenten geht, genauer betrachtet.



// Staubarme Big Bag-Anbindung über ein einfaches Führungsrohr.



// Staubdichte Big Bag-Anbindung über ein doppeltes Führungsrohr.



## Steuerung

Die Big Bag - Entleerstation wird vom Bedienpanel der Anlage aus gesteuert, das sich in der Regel direkt neben dem Gestell befindet. Die Steuerung wird vom Hersteller mitgeliefert und sollte eine intuitive Bedienung erlauben. Je nach dem gewünschten Automatisierungsgrad des Entleerprozesses sind die Steuerungen von Entleerstationen unterschiedlich aufwendig: In der einfachsten Variante erhält der Betreiber eine Bedienflache mit Not-Aus-Schalter, mit der er z. B. die Kranbahn im Gestell bedienen kann. Sind jedoch weitere Komponenten und Funktionen wie Austragshilfen oder Wiegevorrichtungen installiert, verfügen Entleerstationen in der Regel über aufwendigere Steuerungseinheiten, bei denen sich jede Funktion per Knopfdruck bedienen lässt – bis hin zu vollständig programmierbaren Steuerungssystemen wie sie z. B. Siemens anbietet.

Grundsätzlich gilt: Je mehr Funktionen eine Entleerstation hat, desto wichtiger und aufwendiger ist die Auslegung der Steuerung. Mit ihr wird sichergestellt, dass der Entleerprozess auch bei hohem Funktionsumfang sicher und effizient abläuft.

Prinzipiell geschieht die Auslegung von Steuerungen anhand verschiedener Aspekte:

- funktionale Auslegung: Festlegung der Entleerfunktionen, die über die Steuerung abgebildet werden sollen sowie Sicherheitsmerkmale bei der Bedienung des Entleerprozesses
- Visuelle Auslegung: Festlegung, ob und wie der Entleerprozess visuell für den Bediener auf der Steuerung dargestellt werden sollen
- Technische Integration der Steuerung: Positionierung an der Anlage, Verkabelung, etc.



// Einfach  
bedienbar:  
Steuerung per  
Touchscreen

Den Wünschen und Anforderungen der Betreiber sind fast keine Grenzen gesetzt. Ob Kranbahnen, Entleertrichter und -hilfen, Verwiegeeinrichtungen, Absperrorgane, Sicherheitsmechanismen oder auch nachgelagerte, an der Station angebaute Komponenten – mit heutigen Steuerungstechnologien kann der gesamte Entleerprozess inklusive aller dafür notwendigen Funktionen zentral abgebildet werden. Je komplexer das Entleersystem, umso mehr empfiehlt

es sich, den Entleerprozess oder Abschnitte davon zu automatisieren und auf der Steuerung zu visualisieren. So hat der Bediener während der Big Bag-Entleerung stets auch eine optische Kontrolle über den Status der Entleerstation. Beispielsweise sieht er auf einen Blick den Status von Entleerhilfen, Förder- und Absperrorganen oder kann den Füllstand von Entleertrichtern oder Zwischenbehältern überwachen.

### Programmierung

Nachdem die Steuerung mit den Komponenten der Station verkabelt wurde, muss sie in der Regel programmiert werden. Über die Programmierung können anhand hinterlegter Parameter oder auch Rezepturen bestimmte Abläufe definiert bzw. automatisiert werden. Beispiel: Soll aus einem Big Bag nur eine bestimmte Produktmenge ausgetragen werden, können über die Steuerung die Wägezellen im Gestell so programmiert werden, dass ein Signal ausgelöst wird, sobald die benötigte Produktmenge erreicht ist. Dieses Signal bewirkt dann, dass ein Irisverschluss den Big Bag-Auslauf verschließt und eine Absperrklappe am Auslauf des Entleertrichters den Materialfluss unterbricht.



*// Zweihandbedienungen werden gerne eingesetzt um einen Eingriffschutz bei automatisierten Funktionen zu gewährleisten.*

### Anbindung der Steuerung an ein Prozessleitsystem: Unendliche Möglichkeiten

*Der Entleerprozess kann also über die Programmierung der Steuerung größtenteils automatisiert werden. Wird die Anlagensteuerung zusätzlich auch mit einem Prozessleitsystem (PLS) des Betreibers verbunden, eröffnen sich dadurch weitere interessante Möglichkeiten: Hat der Betreiber im Verbund mehrere Entleerstationen im Einsatz, können damit verschiedene Produkte, die für eine Rezeptur benötigt werden,*

*simultan ausgetragen und abgefördert werden – z. B. in einen Mischer. Die jeweils benötigten Produktmengen können aus dem PLS ausgelesen und als Vorgabe in die Steuerungen der Entleerstationen importiert werden. Über die integrierte Verwiegung wird nun sichergestellt, dass genau die gewünschte Produktmenge aus dem jeweiligen Big Bag ausgetragen wird.*



*// Beispiel: Das Produkt wird über zwei kombinierte Entleerstationen entleert und jeweils über eine Sammelschnecke in den gemeinsamen Vorlagetrichter und ab da dosiert in eine Schrägschnecke gefördert. Über das Prozessleitsystem wird die gewünschte Produktmenge an die Steuerung der Entleerstationen weitergegeben.*

## 2.2 Die Kür: Zusatzkomponenten einer Big Bag-Entleerstation

Neben den beschriebenen Basiskomponenten können Betreiber auf eine breite Palette an Zusatzkomponenten

zurückgreifen, um den Entleerprozess optimal an ihre Aufgabenstellung anzupassen.

### Verwiegesysteme

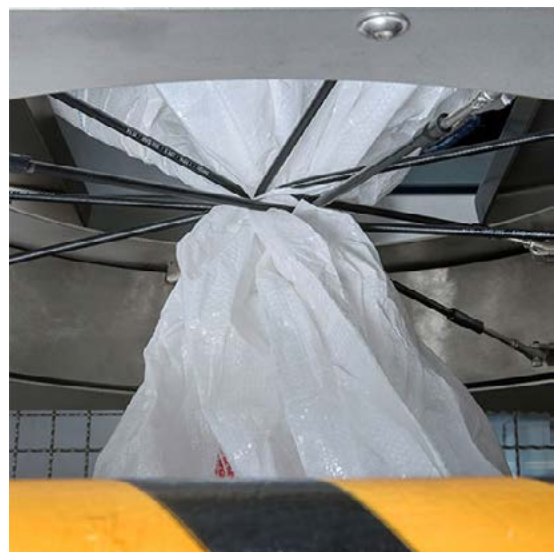
Eine in der Praxis oftmals eingesetzte Erweiterung sind Wiegemodule, mit deren Hilfe Big Bags dosiert entleert werden können. Dabei messen Wägezellen im unteren Gestellbereich den Materialaustrag. Sobald die gewünschte Produktmenge erreicht ist, wird der Materialfluss unterhalb des Entleertrichters durch angebaute Absperrorgane wie z.B. Klappen unterbrochen.

### Verschlussvorrichtungen

Immer dann, wenn nicht der komplette Big Bag Inhalt benötigt wird, kann der Big Bag -Auslauf auch mithilfe von Verschlussvorrichtungen bei vollem Produktstrom verschlossen werden. Der

teilentleerte Big Bag kann dann zu einem späteren Zeitpunkt weiter entleert werden. Verschlussvorrichtungen sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich: Irisverschlüsse bestehen aus Drahtstäben, die sich bei Betätigung irisförmig um den Big Bag Auslauf zusammen ziehen und diesen fest verschließen. Die Bedienung erfolgt meist per Hand oder pneumatisch.

Motorisch betriebene Verschießeinheiten wie die von Engelsmann bestehen aus zwei sich überlappenden Blechen in V Form. Durch den Antrieb bewegen sich die Bleche solange aufeinander zu, bis der Big Bag Auslauf fest dazwischen eingeklemmt und der Produktstrom gestoppt ist.



// Gefragte Zusatzkomponenten: Verwiegung (l.) und Verschlussvorrichtung (r.)



### Austragshilfen

Zu den wichtigsten Zusatzkomponenten gehören Entleerhilfen wie Walkvorrichtungen oder Vibrationsaustragsböden. Sie gewährleisten, dass auch Produkte mit ungünstigen Fließeigenschaften effizient ausgetragen werden können. Auch Entleerhilfen werden an das Gestell angebaut bzw. in die Entleerstation

integriert. In wie weit eine Entleerstation Austragshilfen benötigt bzw. welche Hilfen in dem jeweiligen Einsatzfall geeignet sind, ist also von den Produkteigenschaften abhängig und wird während der Auslegung der Station geprüft. Daher wird auf Entleerhilfen im [Kapitel 3](#) „Auslegung von Entleerstationen“ noch ausführlicher eingegangen.



### Federstraffung

*Auch Federstraffungen sind eine Art Entleerhilfe. Es handelt sich dabei um vier Spiralfedern, die im oberen Bereich des Gestells integriert werden – z. B. im Ladekreuz über den Haken, in die die Big Bag - Schlaufen eingehängt werden. Mit Hilfe der Federstraffung bleibt der Big Bag während des Entleerprozesses immer gestrafft ohne Falten auszubilden, in denen sich Produkt festsetzen kann. So ist gewährleistet, dass sich der Big Bag nahezu restlos entleert.*



// Federstraffmodul – hier als Version im Ladekreuz

## Entstaubungssysteme

Immer dann, wenn es beim Handling von Schüttgütern zu Staubbildung kommt, ist der Einsatz von Entstaubungssystemen unabdingbar. Bei der Entleerung von Big Bags entsteht Staub vor allem dann wenn der Auslauf des Big Bags geöffnet wird und sich das Produkt in den Entleertrichter entleert, oder wenn der Big Bag nach dessen Entleerung entkoppelt und zusammengefaltet wird. Aus diesem Grund verfügen Entleertrichter in der Regel über Aspirationsstutzen, an die Entstaubungsfilter angebaut oder bauseitig vorhandene Entstaubungsanlagen angeschlossen werden können.

In der Praxis erfüllen Entstaubungssysteme drei verschiedene Aufgaben.

### 1. Evakuierung des entleerten Big Bags

Zum einen können mit Saugfiltern die entleerten Big Bags evakuiert werden. Der dafür notwendige Sog wird durch Unterdruck erzeugt, z. B. mithilfe eines Ventilators am Filter oder durch Anschluss einer pneumatischen Saugleitung, die dann mit einer bauseitig vorhandenen Filtereinheit verbunden ist. So können Restpartikel im Big Bag abgesaugt werden, ohne dass diese beim Abbinden bzw. Zusammenfalten des Big Bags entweichen und die Anlage verschmutzen können.

### 2. Entstaubung

Des Weiteren nutzt man Saugfilter, um das ganze Entleersystem inklusive nachgelagerter Komponenten wie z. B. Mischer während des Entleerprozesses zu entstauben. Da sich der Aspirationsstutzen am Entleertrichter in direkter Nähe des Produktstroms befindet, muss der Ansaugdruck reguliert werden. Ist er zu hoch, besteht die Gefahr, dass Produkt direkt aus dem Produktstrom mit abgesaugt wird. Ist der Sog zu niedrig eingestellt, wird das Entleersystem evtl. nicht ausreichend entstaubt. Auch hier empfiehlt sich der Einsatz von Entleertrichtern in Doppelrohrausführung, da durch die Trennung von Produkt- und Rohgasstrom die staubhaltige Atmosphäre im Trichter wesentlich einfacher abgesaugt werden kann.

### 3. Filtration der verdrängten Luft

Eine dritte Variante der Entstaubung ist die Filtration der durch die Entleerung verdrängten Luft: Entleert sich das Produkt in den Entleertrichter, wird dabei staubhaltige Luft verdrängt, die ohne Aspiration z. B. durch Dichtungen entweichen und die Anlage verschmutzen könnte. Hier kommen in der Praxis oft Verdrängungsfilter bzw. Filterpatronen zum Einsatz, die an den Aspirationsstutzen angebaut werden und den Rohgasstrom beim Passieren der Filterelemente von Staubpartikeln befreien. Verdrängungsfilter besitzen also keinen Ventilator, der durch Unterdruck die staubhaltige Luft einsaugt.

**Auf saubere Filterelemente achten!**

Herzstück eines jeden Entstaubungssystems sind die Filterelemente. Sie sollten über ausreichend Filterfläche verfügen, um das vorhandene Rohgasvolumen sicher entstauben zu können. Da sich Filterelemente während des Betriebs mit Produkt zusetzen, verlieren sie sukzessive ihre Filtrationswirkung und müssen regelmäßig gereinigt werden. In der Praxis kommen dabei mechanische (z.B. Rüttelfilter) oder pneumatische Abreinigungssysteme zum Einsatz, bei denen die Filterelemente mit Druckluftstößen abgereinigt werden. Die bei der Abreinigung freigesetzten Produktreste werden dem Produktstrom in der Regel wieder zugeführt.



*// Hygienic Design - Saugfilter mit Ventilator, (links) und Schlauchfilterelemente eines Saugfilters (rechts)*



*// Einfacher Verdrängungsfilter am Entleertrichter*

### JEL SafeConnect

Bereits beim Einspannen des Big Bag-Auslaufs in die Entleervorrichtung ist nicht selten Flexibilität gefragt: Big Bags gibt es in der Praxis in verschiedenen Varianten. Sie werden mit oder ohne Inliner eingesetzt oder unterscheiden sich in der Länge und dem Durchmesser des Auslaufs, wodurch beim Anschließen oft aufwendige Anpassungen notwendig sind. Hierfür bietet die Engelsmann AG mit „JEL SafeConnect“ eine einfache Lösung, in die Big Bags mit unterschiedlichen Auslauflängen und -durchmessern eingespannt werden können, ohne dass das Anschlusssystem an der Entleestation angepasst werden muss.

JEL SafeConnect wird pneumatisch betrieben. Der Big Bag-Auslauf wird um einen flexiblen Adapterring gestülpt und in das Gehäuse des Big Bag-Anschlusssystems eingesetzt. Durch Beaufschlagung einer innenliegenden Dichtung mit Druckluft dehnt sich diese aus, presst den Adapterring gegen das Gehäuse und stellt so eine staubdichte Verbindung her. JEL Safe Connect kann sowohl für die Entleerung als auch die Befüllung von Big Bags eingesetzt werden und überzeugt darüber hinaus durch die niedrige Bauhöhe.



*// Staubdicht bei allen Auslaufvarianten: Mit der flexiblen Entleervorrichtung JEL SafeConnect können verschiedene Arten von Big Bags problemlos anschließen*



### Schutzumwehungen

Die Entleerstation sollte immer dann, wenn der Bediener zusätzlich vor Verletzungsgefahr geschützt werden soll, mit einer verschließbaren Schutzumweh- rung abgesichert sein. Oft arbeitet man hier mit Schutzschalter, so dass der Entleervorgang erst dann gestartet werden kann, wenn die Tür geschlossen ist und sich der Bediener außerhalb der Gefahrenzone befindet.

Schutzumwehungen gibt es in den unterschiedlichsten Ausführungen und Dimensionen. Am weitesten verbreitet sind Normalstahl- oder Edelstahl-Gitterzäune, aber auch Aluminiumprofile mit innen-

liegenden Stahlgitter sind gängige Praxis. Hierbei spielt oft auch das Gewicht eine große Rolle. Zum einen werden bestimmte Teile der Schutzumweh- rung wie Türen sehr oft bewegt, und auch die Anschläge mit z.B. Endschaltern bzw. Signalgebern müssen dieser Kraft auf Dauer standhalten.

Bei der Einplanung einer Schutzumweh- rung stehen vor allem die räumlichen Gegebenheiten der Anlage im Mittelpunkt. So muss auch laut den Unfallverhütungs- vorschriften genau so viel Stellfläche re- serviert werden, dass die Anlage unein- geschränkt und vor allem sicher bedient werden kann.



*// Schutzumwehungen für mehr Sicherheit: Einfache Umweh- rung mit Alu- Profilen und Stahlgitter (links) und als etwas aufwendigere Version mit Bedien- bühne und Steuerung von der Seite (rechts).*

## 2.3 Und danach? Anbaukomponenten für die Produktaufbereitung/-abförderung

Ist das Produkt nach der Entleerung in optimalem Zustand, kann es direkt von der Entleerstation abgefördert werden. Oft muss das Material jedoch aufbereitet werden, bevor es weiterverarbeitet werden kann.

### Agglomerate auflösen

Bei unerwünschten Klumpen bzw. Agglomeraten im Produkt können Betreiber beispielsweise Klumpenbrecher einsetzen. Ihre innenliegenden Brecherwellen mit sichelförmigen, ineinander greifenden Messern zerkleinern das Produkt, bis es wieder eine homogene, pulverige Form hat. Eine weitere Möglichkeit, Agglomerate aufzulösen oder abzuscheiden sind Siebe. Diese trennen Klumpen im Produkt zuverlässig ab, wobei die abgeseibten Agglomerate entweder recycelt oder entsorgt werden. Passiersiebe lösen Agglomerate auf, indem sie das Produkt mithilfe von Passierleisten durch das Siebgewebe drücken. Siebe können platzsparend in das Entleergestell integriert werden.

### Fremdkörper abtrennen

Neben der Desagglomeration, haben Siebmaschinen eine weitere wichtige Funktion bei der Big Bag-Entleerung: die Schutzsiebung. Schutzsiebe werden typischerweise zwischen Entleertrichter und Förderorgan platziert, um Fremdkörper aus dem Produktstrom zu entfernen. Verunreinigte Endprodukte führen nicht nur zu Kundenreklamationen, aufwendigen Rückrufaktionen und Imageschäden, sondern stellen auch im Produktionsprozess ein echtes Problem dar. Metallteile können empfindliches Maschinenequipment beschädigen und Reparaturen sowie Produktionsausfälle verursachen. Schutzsiebe haben somit vor allem zwei Aufgaben: sie schützen den Produktionsprozess und stellen sicher, dass das Endprodukt in der optimalen Qualität vorliegt. Aus diesem Grund werden Schutzsiebe sehr häufig mit Big Bag-Entleersystemen kombiniert.



// Gute Lösung bei Agglomeraten: Zackenbrecher (links) und Passiersiebe (Mitte). Rechts ein Schutzsieb zur Abtrennung von Fremdkörpern das platzsparend in das Entleergestell integriert wurde.



### **Siebgewebeabreinigung für gleichmäßig hohe Sieb-effizienz**

Bei vielen Schüttgütern kommt es während des Siebprozesses zu Steckkorn. Um zu verhindern, dass sich das Siebgewebe zusetzt und die Siebmaschine an Durchsatzleistung verliert, ist die regelmäßige Abreinigung des Gewebes in vielen Fällen unabdingbar. Industriesiebe verfügen daher oft über ein Abreinigungssystem, das Steckkorn löst und gewährleistet, dass die Maschen des Siebgewebes immer frei bleiben. Ball-, Dreiecks- oder Ringabreinigungen werden mit Hilfe zusätzlicher Abreinigungseinleger direkt unterhalb des Siebeinlegers mit dem Siebgewebe montiert. Durch die Siebbewegung springen die Kugeln bzw. Dreiecke auf und ab und prallen von unten an das darüber befindliche Siebgewebe. Dadurch löst sich das Steckkorn im Siebgewebe.

Bei besonders feinmaschigen Siebeinlegern und feinsten Pulvern (bzw. Korngrößen unter 0,5 mm), empfiehlt sich der Einsatz von Ultraschallsystemen. Ultraschallabreinigungen werden nicht unterhalb des Siebeinlegers angebaut, sondern direkt in das Siebgewebe eingearbeitet. Das Gewebe wird mithilfe eines Ultraschallkonverters bzw. Schallwellen in Schwingungen mit extrem niedriger Amplitude versetzt.



// Siebabreinigungssysteme gegen Steckkorn: Ballabreinigung (links), Dreiecksabreinigung (mitte) und Ultraschall (rechts)

### Produktabförderung

Auch zur Abförderung des Produkts bieten sich dem Betreiber verschiedene Alternativen:

Bei der mechanischen Förderung kommen meist Schneckenförderer oder Förderrinnen zum Einsatz, während die Entleerstation bei der pneumatischen Abförderung unterhalb des Entleertrichters mit einer Saugleitung verbunden wird. Müssen bei der Abförderung in andere Produktionsbereiche Höhenunterschiede überwunden werden, geschieht dies z.B. durch Anbau von Schräg- bzw. Vertikal-schnecken oder Becherwerken (bei der mechanischen Abförderung). Bei pneumatischen Fördersystemen genügt die Verlegung der Förderleitung

in die Vertikale, bei entsprechender Anpassung des Förderdrucks.

Um einen möglichst kontinuierlichen Materialfluss zu gewährleisten, werden in der Praxis oft Sammel- bzw. Pufferbehälter zwischen dem Entleermodul der Station und den Förderorganen eingebaut, in denen das aus den Big Bags entleerte Material vorgehalten wird, bevor es in die nachgelagerte Produktionsstufe abgefördert wird. Während aus dem Zwischenbehälter kontinuierlich Produkt ausgetragen wird, kann der Bediener gleichzeitig neue Big Bags einhängen und entleeren, ohne dass der Materialfluss dabei unterbrochen wird.



// Gängige Förderorgane bei der Big Bag-Entleerung: Schneckenförderer (links) und pneumatische Fördersysteme (rechts als Installation unterhalb eines in die Entleerstation integrierten Passiersiebes)





### **Halb leer oder halb voll? Füllstandsmelder geben Aufschluss**

Um den Füllstand der Zwischenbehälter zu überwachen, empfiehlt sich der Einsatz von Füllstandsmeldern. Im oberen Bereich des Behälters als Vollmelder installiert, wird bei Erreichen des maximalen Füllstandes ein Signal ausgelöst, das den Produkteintrag vom Big Bag in den Zwischenbehälter z. B. durch Schließen einer Absperrklappe stoppt. Analog signalisieren Leermelder im unteren Bereich, wenn der Behälter leer läuft und mit Produkt aus dem Big Bag wieder aufgefüllt werden muss. Zwischenbehälter können entweder in die Station unterhalb des Entleermoduls integriert oder neben der Station aufgestellt werden. In Fällen, bei denen das entleerte Produkt in genau definierten Mengen abgefördert werden muss, bedient man sich Dosierorganen wie Zellenradschleusen oder Dosierschnecken. Auch diese findet man dann unterhalb des Entleertrichters oder Vorlagebehälters.

*// Pufferbehälter mit Füllstands- bzw. Vollmelder und Entstaubungsfilter im Deckel. Im unteren Bereich des Behälters ist zusätzlich ein Probennehmer installiert.*



## 3. Aspekte bei der Auslegung von Big Bag Entleerstationen

Wie jedes Produktionsequipment, funktionieren auch Big Bag-Entleerstationen erst dann optimal, wenn sie für den jeweiligen Einsatzzweck ausgelegt wurden. Dieser „Zuschnitt“ erfolgt im Rahmen der Auslegung bei der Projektplanung und wird federführend vom Hersteller der Entleerstation übernommen. Je nach Aufgabenstel-

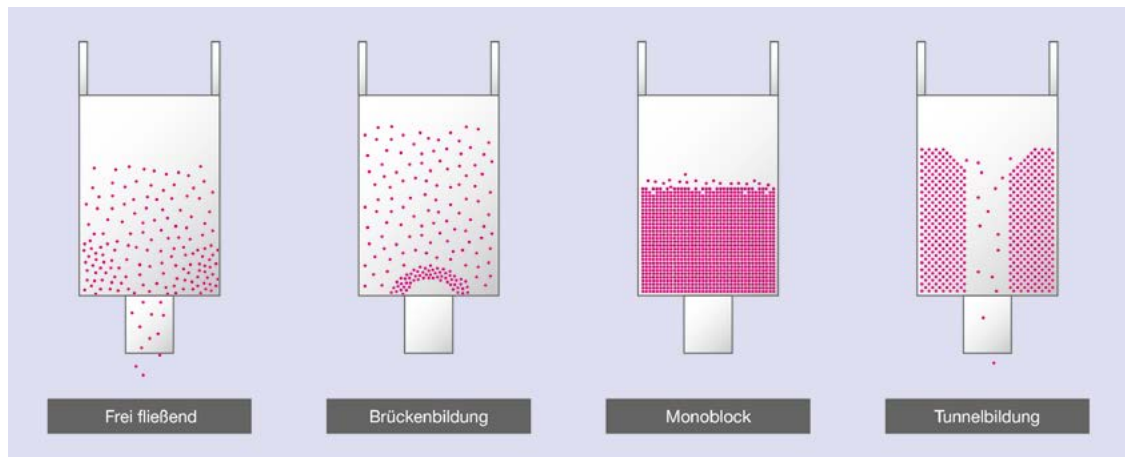
lung kann der Komplexitätsgrad bei der Auslegung bzw. Konfiguration von Anlagen erheblich variieren. In beiden Fällen stehen jedoch vor allem das zu entleerende Produkt, die räumlichen Gegebenheiten am Aufstellungsort und die prozesstechnischen Anforderungen des jeweiligen Betreibers im Mittelpunkt.

### 3.1 Produktbezogene Aspekte bei der Auslegung von Big Bag-Entleerstationen

#### **Die Produkteigenschaften und dessen Entleerverhalten**

Die Hauptfunktion einer Big Bag Entleerstation ist es, die eingespannten Big Bags schnell und restlos zu entleeren. Daher stehen bei der Auslegung einer Entleerstation vor allem die zu entleerenden Materialien und ihre spezifischen Eigenschaften im Mittelpunkt der Überlegungen. Egal ob es sich um leicht oder schwer fließendes,

anbackendes, brückenbildendes oder auch staubendes Schüttgut handelt - die Station muss so ausgelegt sein, dass der Entleerprozess schnell, kontinuierlich und sicher für den Bediener abläuft. Bei ungünstigen Entleereigenschaften kann die gewünschte Aufgabeleistung oft nur dann erzielt werden, wenn die Entleerstation mit Entleerhilfen ausgestattet ist.



*// Durch den Transport oder die Lagerung verdichtet sich häufig das Produkt über dem Auslauf des Big Bags oder backt an dessen Innenwand an. Hier kommen Entleerhilfen ins Spiel.*

Neigen Schüttgüter beispielsweise dazu zu kompaktieren, verdichtet sich der Big Bag-Inhalt oft durch lange Transportwege oder die Lagerung zu größeren Agglomeraten bzw. im Extremfall zu einem Monoblock. Des Weiteren kann verdichtetes Produkt direkt über dem Big Bag-Auslauf eine Brücke bilden, die verhindert, dass das Produkt aus dem Big Bag ausgetragen werden kann. Anbackende Produkte dagegen tendieren dazu, sich an der Big Bag - Innenwand festzusetzen. Die Ablagerungen an den Innenwänden können sich im Extremfall so weit aufbauen, dass sich im Innern des Big Bags lediglich ein schmaler Tunnel bildet, durch den das Produkt aus dem Big Bag abfließen kann.

Um auch bei schwierigen Produkten eine optimale Big Bag Entleerung zu ermöglichen, bietet Engelsmann Pilz-, Balkendruck- oder Walkvorrichtungen sowie Vibrationstische an.

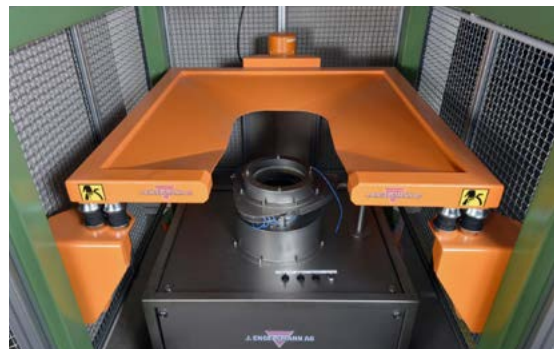
**Pilz- und Balkendruckvorrichtungen** werden an die Mittelstützen des Gestells montiert und wirken während des Entleerens seitlich auf den Big Bag ein. Pilzdruckvorrichtungen bestehen aus pneumatisch betätigten Druckköpfen und wirken eher punktuell, während Balkendruckvorrichtungen aufgrund des längen Balkens eine größere Angriffsfläche haben. Beide Entleerhilfen lockern größere Verdichtungen auf und bringen so z. B. Materialbrücken über dem Auslauf zum Einsturz.

**Walkvorrichtungen** sind im Grunde zwei Auflagewangen, auf die der untere Teil des Big Bags abgelegt wird. Sie bewegen sich bei der Entleerung entweder abwechselnd nach oben und heben je eine Seite des Big Bags an, oder sie bewegen sich synchron und wirken auf beide Seiten des Big Bags gleichzeitig. Dadurch verbessert sich der Schüttwinkel und das Material wird aufgelockert,

sodass selbst bei schwer fließenden Produkten der Massefluss in Gang gesetzt wird. Anbackungen und Brückenbildung wird vorgebeugt. Anders als Pilz- oder Balkendruckvorrichtungen wirken die Walkvorrichtungen jedoch von unten auf den Big Bag ein.

**Vibrationstische** liefern speziell bei Anbackungen hervorragende Ergebnisse. Sie bestehen meist aus einer Platte in Hufeisenform, die zur Mitte hin ko-

nisch abfällt, sodass die komplette Big Bag Unterseite optimal aufliegen kann. Mithilfe eines Vibrationsmotors wird die Platte in Schwingung versetzt. Die Schwingungen übertragen sich auf den gesamten Big Bag, wodurch sich die Anbackungen lösen und mit ausgetragen werden können. Die Schwingungen müssen jedoch vom Entleergestell entkoppelt werden, da diese z. B. bei einer installierten Verwiegung Wiegefehler verursachen können.



*// Entleerhilfen bei Engelsmann: Walkvorrichtung (o. l.), Vibrationstisch (o. r.), Balkendruckvorrichtung (u. l.) und Pilzdruckvorrichtung (u. r.)*



**Fazit:**

Die Auswahl der optimalen Entleerhilfen ist also in erster Linie abhängig von den Produkteigenschaften. Eine unsachgemäße Auslegung kann hier durchaus kontraproduktiv sein. So sollten z. B. Schüttgüter, die sich durch Vibration nur noch mehr verdichten, keinesfalls mit Hilfe von Vibrationsböden ausgetragen werden. Im Zweifelsfall sollte der Hersteller immer seine Auslegung in Technikumsversuchen fundieren.

**Technikumsversuche für maximale Prozesssicherheit**

*Technikumsversuche sind nicht nur dann interessant wenn es um die Auswahl der richtigen Entleerhilfe geht. Sobald das grobe Konzept für die Big Bag Entleerstation steht, bietet es sich an sowohl Funktionsweise als auch Zusatzausstattungen im Rahmen von Versuchen zu überprüfen. Viele Hersteller von Entleersystemen verfügen über ein eigenes Technikum, in denen die Anlagenkonzepte in kleinerem Maßstab aufgebaut und getestet werden können. So erhält der Betreiber bei komplexeren Aufgabenstellungen die entsprechende Verfahrenssicherheit, dass das vom Hersteller vorgeschlagene Konzept später im Echtbetrieb wie gewünscht funktioniert. In einigen Fällen kann jedoch auf Versuche verzichtet werden. Nämlich dann, wenn der Hersteller mit der angefragten Entleeraufgabe bereits umfassende Erfahrungswerte hat und auch ohne entsprechende Versuchsnachweise die Funktion der Anlage garantieren kann.*

### **Staubbildende Schüttgüter**

Einen großen Einfluss auf die Auslegung von Big Bag-Entleerstationen haben Schüttgüter die Staub bilden. Sie können explosionsgefährliche Atmosphären erzeugen, die ohne entsprechende Sicherheitsvorkehrungen ein enormes Gefahrenpotenzial für Mensch und Anlage darstellen. In der Regel sind Anlagen, in denen staubige Materialien verarbeitet werden, in ATEX-Schutzzonen einkategorisiert, d.h. hier darf nur Produktionsequipment mit speziellen Sicherheitsmerkmalen eingesetzt werden, um zu verhindern, dass Staubwolken durch z.B. Funkenflug oder Hitze nicht unbeabsichtigt zur Explosion gebracht werden. Vorsicht auch bei leitfähigen Stäuben, die sich ablagern und getrennte Stromphasen überbrücken können, was wiederum Funkenflug oder Kurzschlüsse verursachen kann.

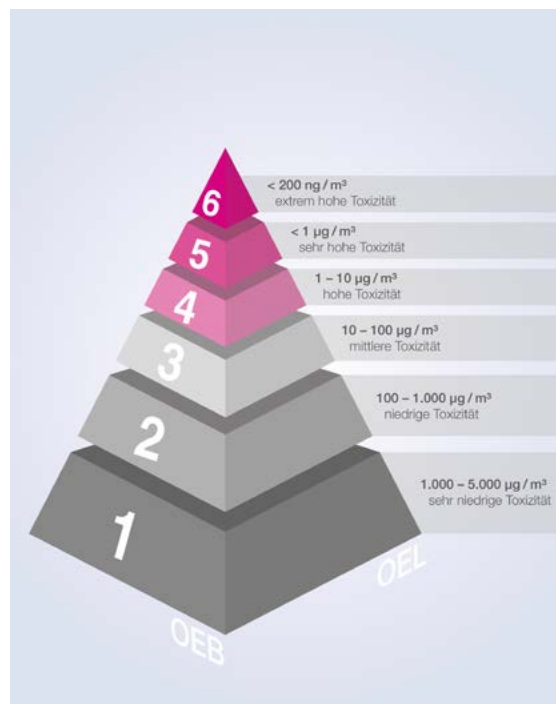
Darüber hinaus gilt es natürlich auch den Bediener der Entleerstation vor zu hoher Staubbelastung am Arbeitsplatz zu schützen. Bei der Auslegung von Big Bag-Entleerstationen ist daher darauf zu achten, dass die besonders kritischen Anlagenteile wie die Entleervorrichtung, Sammelbehälter aber auch die Schnittstellen zu den angebauten Förder- und Dosierorganen gegen Staubemissionen geschützt sind. Idealerweise sind die Stationen bei staubigen Produkten im Entleerbereich als komplett geschlossene Systeme konstruiert – z. B. mit gut abgedichteten, verschließbaren Entleervorrichtungen oder staubdichten Anbindungen von Schneckenförderern, Zellenradschleusen oder pneumatischen Förderleitungen.

### Containment-Systeme bei höchstem Gefährdungspotenzial

Selbst beim Einsatz „staubdichter“ Komponenten entweichen geringste Mengen kleiner Stoffpartikel in die Anlagenatmosphäre. Aus diesem Grund gibt es beim Handling gefährlicher Produkte, also z.B. toxische oder hochaktive Stoffe, maximale Emissionsgrenzwerte, die nicht überschritten werden dürfen. Beispielsweise schreibt die Verordnung EG 1907/2006 bzw. „REACH“ vor, dass chemische Stoffe zunächst registriert und evaluiert werden müssen, bevor sie in Verkehr gebracht werden dürfen. Die Produkte werden bei der Evaluierung bestimmten Gefährdungsklassen (OEB – Occupational Exposure Band) zugeordnet, über die geregelt ist, wie viel Produktpartikel sich maximal während des Betriebs in der Anlagenatmosphäre befinden dürfen, um den Bediener nicht zu gefährden.

Ausgehend vom Gefährdungspotenzial des jeweiligen Produktes können diese Grenzwerte so niedrig sein, dass sie selbst durch den Einsatz von staubdichtem Equipment nicht eingehalten werden können. In diesen Fällen empfiehlt sich der Einsatz von Containment-Systemen. Diese speziell konstruierten Lösungen erreichen durch ihre Funktion und Bedienbarkeit wesentlich geringere Emissionsniveaus als staubdichte Komponenten. Prinzipiell werden beim Einsatz von Containmentsystemen zwei Zielset-

zungen verfolgt: Zum einen dürfen die Bediener von Produktionsanlagen, in denen gefährliche Stoffe gehandelt werden, nur begrenzt kontaminierten Atmosphären ausgesetzt sein. Zum anderen dienen Containmentsysteme dem Produktschutz, da durch sie verhindert wird, dass sensible Produkte wie Medikamente durch andere Stoffreste kontaminiert werden.



// Die Containment-Pyramide veranschaulicht die Klassifizierung nach OEL und OEB.

Containment Anlagen sind komplexe Systeme und dementsprechend auch in ihrer Bedienung oft kompliziert und fehleranfällig. Doch gerade im Umgang mit potenziell gesundheitsschädlichen Stoffen müssen Fehlbedienungen unbedingt verhindert werden, denn diese können im schlimmsten Fall den Containment-Bruch bedeuten.

Um das zu vermeiden, sollte der Anschluss- und Entleerprozess möglichst einfach und im Idealfall sogar weitestgehend automatisiert ablaufen. Das Anschlusssystem JEL SmartCon ES kann beispielsweise mit nur wenigen Handgriffen bedient werden. Um einen neuen Big Bag anzuschließen, muss das Bedienpersonal lediglich den Folieninliner des Big Bag - Auslaufs über

die Entleerheit stülpen. Das Fixieren des Inliners am Andocksystem erfolgt anschließend vollautomatisch.

Eine Besonderheit des SmartCon-Systems ist die Dichtigkeitsprüfung, mit der kleinste Beschädigungen am Folieninliner des neu eingespannten Big Bag Auslauf noch vor der Entleerung detektiert werden können. Dies trägt unmittelbar zur Sicherheit der Anlage bei, denn werden Schäden am Inliner nicht erkannt, könnten Produktpartikel unbemerkt entweichen und so den Bediener gefährden. Das Anschlusssystem JEL SmartCon ES kann unter Containment Bedingungen bis OEB 4 eingesetzt werden.

Klicken Sie [hier](#) um mehr über das Containment Anschlusssystem JEL SmartCon ES zu erfahren.



*// Endlosfoliensysteme sind eine beliebte Lösung für Big Bag Entleerungen unter Containment Bedingungen*

*Detaillierte Informationen zu Containment Systemen finden Sie [hier](#) oder in unserem Whitepaper „Hygienische Big Bag Entleerung“. Wir senden es Ihnen bei Bedarf gerne zu, nehmen Sie dazu einfach [Kontakt](#) mit uns auf.*



### Hygienic Design bei Anwendungen mit Nahrungs- und Arzneimitteln

Der Hygieneanspruch des Betreibers spielt eine Schlüsselrolle bei der Auslegung von Big Bag-Entleerstationen, da bei der Produktion von Nahrungs- und Arzneimitteln besondere Anforderungen gestellt werden. Oberstes Gebot ist dabei die Vermeidung von Produktverunreinigungen z. B. durch bakterielle Keimbildung oder Kreuzkontaminationen mit Resten anderer Produkte. Im Mittelpunkt der Auslegung von Komponenten für hygienesensible Anlagen stehen deshalb vor allem deren Reinigbarkeit und die Konformität eingesetzter Werkstoffe – insbesondere dann, wenn sie produktberührend sind.

Die Reinigbarkeit von Big Bag-Entleerstationen wird vor allem konstruktiv sichergestellt. Komponenten, die nach den Grundlagen des „Hygienic Design“ konstruiert wurden, verfügen neben anderen Merkmalen über besonders glatte, gegen Korrosion geschützte und frei zugängliche Oberflächen, die einfach und rückstandsfrei reinigbar sind. Alle produktberührten Bereiche wie z. B. Entleertrichter sollten möglichst totraumfrei ausgeführt sein, so dass sich trotz Reinigung keine Produktreste festsetzen, verderben und Keime ausbilden können, die die Anlage und das Endprodukt kontaminieren.



// Wenn Hygiene das oberste Gebot ist: Blick in einen Hygienic Design-Entleertrichter von Engelsmann mit geschliffener Oberfläche und einer Rautiefe von 0,8 µm.

Als Werkstoffe werden vor allem Edelstahl mit besonders glatten Oberflächenbehandlungen, niedrigen Rautiefen und sauber verschliffenen Schweißnähten eingesetzt, während auch bei Dichtungsmaterialien mit Produktkontakt darauf zu achten ist, dass sie konform mit einschlägigen Richtlinien wie FDA oder EC1935/2004 sind. Hierbei sollten Betreiber darauf achten, dass Sie die Konformität der Werkstoffe auch vom Hersteller der Entleerlösung in Form von Werkstoffzeugnissen dokumentiert bekommen.

Ein weiterer Einflussfaktor bei der Wahl der geeigneten Werkstoffe ist das Reinigungsprozedere des Betreibers: Die verwendeten Reinigungsmittel und –medien sowie die Reinigungsfrequenz dürfen die Beständigkeit von Oberflächen nicht beeinträchtigen. Daher müssen bei der Auslegung des Entleersystems die Reinigungsmethoden und die Widerstandsfähigkeit der Oberflächen in Einklang gebracht werden, um z. B. Korrosion zu verhindern – ein Aspekt, der nicht nur in Hygienebereichen von Bedeutung ist. So können beispielsweise raue Oberflächen den Produktfluss bremsen und Anbackungen fördern. Auch sollten Flächen für mögliche Produktablagerungen weitestgehend minimiert werden.

*Falls Sie weiterführende Informationen speziell zum Thema Big Bag-Entleerung in hygiene-sensiblen Anlagen suchen, empfehlen wir Ihnen unser separates Whitepaper „Hygienische Big Bag-Entleerung“, das wir Ihnen auf [Anfrage](#) gerne zuschicken.*



## 3.2 Umgebungsbezogene Aspekte bei der Auslegung von Big Bag-Entleerstationen

### Big Bag Spezifikation

Neben den Produkteigenschaften und Hygieneanforderungen werden für die Auslegung von Big Bag-Entleerlösungen natürlich auch Informationen zu den zu entleerenden Big Bags benötigt.

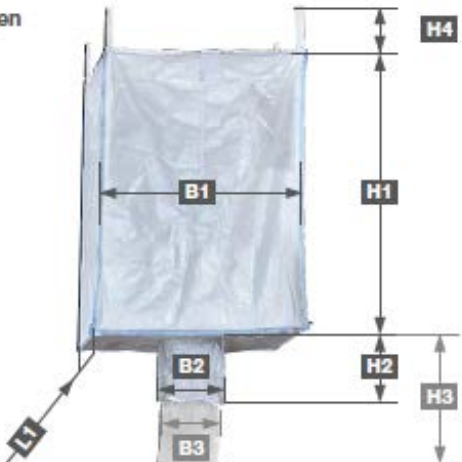
Hinsichtlich der gehandelten Big Bags ist es für den Hersteller vor allem wichtig zu wissen, welche Abmessungen die Gebinde und die Schlaufen haben, welches Volumen bzw. welches Gewicht die Entleerstation aufnehmen muss und ob die Big Bags über Inliner verfügen oder nicht. Mit diesen Informationen stellt der Hersteller der Station sicher, dass die zu entleerenden Big Bags auch problemlos in das Entleergestell eingehoben werden

können, dass das Gestell über ausreichend Tragfähigkeit verfügt und dass der Big Bag-Auslauf vom Bediener einfach und sicher in die Entleervorrichtung eingebunden werden kann. Werden verschiedene Arten von Big Bags entleert (z. B. unterschiedliche Größen und Volumen), sollten alle Varianten genau beschrieben sein, damit der Hersteller die Station so auslegen kann, dass alle Big Bags in derselben Station entleert werden können. Die Entleerstation und insbesondere das Entleermodul sollten so aufgebaut sein, dass alle Ausläufe unabhängig ihrer Größe sicher vom Bediener eingespannt werden können. Besonders komfortabel sind dabei Lösungen wie JEL SafeConnect der Engelsmann AG.

Inliner  ja  nein  
 eingenäht  ja  nein

max. Gewicht  Kg

Abmessungen



B1	Breite Big Bag	<input type="text"/>	mm
B2	Ø Auslaufstützen	<input type="text"/>	mm
B3	Ø Inliner	<input type="text"/>	mm
H1	Höhe Big Bag	<input type="text"/>	mm
H2	Höhe Auslaufst.	<input type="text"/>	mm
H3	Höhe Inliner	<input type="text"/>	mm
H4	Schlaufenlänge	<input type="text"/>	mm
L1	Tiefe Big Bag	<input type="text"/>	mm

// Abfrage der Big Bag-Informationen im Engelsmann-Anfrageformular

### Stellfläche und Aufbauhöhe

Die verfügbare Stellfläche und die maximale Aufbauhöhe sind grundlegende Informationen, die für die Auslegung einer Big Bag Entleerstation benötigt werden. Beengte Platzverhältnisse können schnell zur Herausforderung werden, z.B. wenn mehrere Entleerstationen nebeneinander eingeplant werden müssen, oder in niedrigen Produktionsräumen eine Kranbahn in das Entleergerüst integriert werden soll. Gerade wenn der Platz eng wird, haben Sonderlösungen gegenüber Standardkomponenten die Nase vorn. Betreiber sollten daher darauf achten, dass Big Bag-Entleerstationen oftmals erst durch die exakte Anpassung an die Prozesswelt des Auftraggebers wirtschaftlich betrieben werden können.

nen.

Auch der Untergrund, auf dem die Entleerstation stehen soll, spielt eine Rolle bei der Auslegung. Wird das Gestell z. B. auf einem Hallenboden stehen, sollte die Bodenplatte so stabil sein, damit die Gestellprofile aufgrund der wirkenden Hebelkräfte sicher und tief genug im Untergrund verankert werden können. Soll die Station dagegen auf einer erhöhten Bedienbühne betrieben werden, muss das Gestell fest mit dem Bühnenboden verschraubt oder aufgeschweißt werden. Beide Aufbauvarianten sollten natürlich durch eine Statikberechnung abgesichert werden.

### Informationen zum Explosionsschutz (ATEX)

Wie bereits beschrieben, können beim Handling staubiger Schüttgüter explosionsgefährliche Atmosphären in der Anlage entstehen, die ohne entsprechende Sicherheitsvorkehrungen unbeabsichtigt zur Explosion gebracht werden könnten – mit verheerenden Folgen für Mensch und Anlage. Damit Big Bag-Entleerstationen korrekt für den Betrieb in solchen Anlagen ausgelegt werden können, ist es für den Hersteller von größter Wichtigkeit, vom Betreiber mehr über das jeweilige Produkt bzw. die existierende ATEX-Zone zu erfahren:

- Information, ob es sich bei der Schutzzone um eine Gas- oder Staub-Ex-Zone handelt

- Angabe der inneren (Produktraum) und äußeren (Aufstellungsort) ATEX-Zone
- Bei Gas: Angabe der Temperaturklasse (T1 – T6) und
- Bei Staub: Angabe der maximal zulässigen Oberflächentemperatur
- Angabe der jeweiligen Explosionsgruppe

Liegen diese Informationen vor, wird die Entleerlösung gemäß der jeweils geltenden ATEX-Richtlinie und -Norm ausgelegt (z.B. geeignete Motoren, Erdungen, etc.). Der Betreiber erhält dann ein entsprechend zertifiziertes System, das er ohne Risiko in seiner Produktionsumgebung in Betrieb nehmen kann.



### Anbindung der Station an die nachgelagerte Prozesswelt

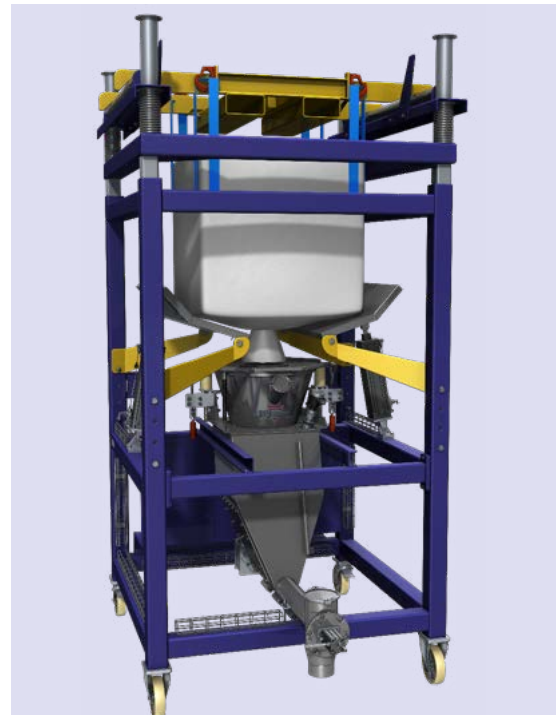
Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Konfiguration einer Entleerlösung ist die Anbindung der Entleerstation an die nachgelagerte Prozesswelt des Betreibers. Nachdem das Produkt aus dem Big Bag entleert wurde, lassen sich verschiedene Szenarien bzgl. nachgelagerter Prozessschritte unterscheiden, z. B.:

- das Produkt wird so wie es entleert wurde direkt abgefördert (gravimetrisch, mechanisch oder pneumatisch) und der Produktion zugeführt
- das Produkt muss nach der Entleerung zunächst aufbereitet werden, bevor es der Produktion zugeführt wird (z. B. bei Agglomeraten)
- das Produkt muss, mit oder ohne vorherige Aufbereitung, dosiert den nachgelagerten Produktionsstufen zugefördert werden.

Die Anbindung der Station an die nachgelagerte Prozesswelt wird durch den Anbau zusätzlicher Komponenten an das Entleermodul gelöst. Soll das Produkt ohne zusätzlichen Verarbeitungsschritt direkt abgefördert werden, können an die Entleerstation Förderorgane wie Schnecken oder pneumatische Saugleitungen angebaut werden. Im einfachsten Fall entleert sich das Produkt gravimetrisch in ein darunter befindliches Organ wie z. B. ein Rührwerk oder einen Mischer



// Gravimetrische Entleerung eines Big Bags in ein darunter angebautes Rührwerk



// Entleerung des Produkts in einen Zwischenbehälter und Abförderung durch eine Förderschnecke

Muss das Produkt dagegen vor der Abförderung noch aufbereitet werden, können zwischen Entleertrichter und Förderorgan weitere Komponenten wie Klumpenbrecher oder Schutzsiebe integriert werden. Im Falle einer dosierten Abförderung des Produkts kommen zusätzlich Dosierorgane wie Zellenradschleusen, Dosierschnecken aber auch Förder- bzw. Dosierrienen zum Einsatz.

*// Entleerung des Produkts aus einem Big Bag, Abförderung über einen an der Entleervorrichtung angebauten Schneckenförderer und Eintrag in eine Siebmaschine rechts neben der Station*



Sind beim Betreiber bauseitig bereits Förder- bzw. Dosierorgane oder Komponenten zur Aufbereitung des entleerten Produkts vorhanden, besteht die Aufgabe des Herstellers darin, deren Anbindung an die Entleerstation bzw. die Übergabepunkte des Produkts an die nachgelagerten Komponenten sauber zu lösen.

In vielen Fällen fehlen jedoch die entsprechenden Komponenten, sodass diese im Rahmen der Big Bag-Entleerlösung des Herstellers mitgeliefert werden müssen. Viele Hersteller von

Entleersystemen bieten deshalb auch umfangreichere Konzepte, die über die bloße Entleerung von Big Bags hinausgehen. Sie arbeiten in der Regel mit verschiedenen Partnern zusammen, die die jeweils benötigten Komponenten zuliefern. Obwohl viele Hersteller hier standardisierte Module anbieten, ist hinsichtlich der Fabrikate und Ausführungen oft noch genug Raum für persönliche Präferenzen des Betreibers.



// *BFM Manschetten verbinden hier sowohl den Entleertrichter mit dem darunter liegenden Schutzsieb als auch das Schutzsieb mit dem angebauten Saugfilter*

Unabhängig davon, ob anzubauende Komponenten bauseitig vorhanden sind oder nicht, ist deren Verbindung mit der Entleerstation ein kritischer Faktor bei der Sicherstellung eines störungsfreien Materialflusses. Das System sollte so ausgelegt sein, dass alle Komponenten im Verbund perfekt funktionieren und aufeinander abgestimmt sind.

Bei staubigen Produkten sollten sowohl die nachgelagerten Komponenten wie auch deren Anbindung an die Entleerstation staubdicht ausgeführt sein. Insbesondere an den Übergabepunkten kann Staub in die Anlagenumgebung entweichen, wenn

die Verbindungen nicht sauber gelöst sind: Schlauchschellen können verrutschen, es entstehen Leckagen und es kommt zu großflächigen Produktablagerungen, die natürlich auch den Bediener gefährden können. In der Praxis haben sich daher feste, abgedichtete Flanschverbindungen, sowie Jacob-, Tri-Clamp- oder BFM-Manschetten bewährt. Da Verbindungsstücke wie Manschetten oder Kompensatoren produktberührend sind, ist auch hier auf Konformität der eingesetzten Werkstoffe (insbesondere Kunststoffe) und optimale Reinigbarkeit (Hygienic Design) zu achten, wenn in der Anlage Nahrungs- oder Arzneimittel verarbeitet werden.

# J. Engelsmann AG: Wir machen Ihren Schüttgütern den Prozess.

Wir bieten verfahrenstechnische Lösungen für Schüttgüter aller Art – seit 1873. Unser Produktportfolio umfasst Siebmaschinen, Big Bag-Befüll- bzw. Entleersysteme, Mischtechnik und Laborgeräte. Neben unseren Einzel-

maschinen bieten wir auch Sonderlösungen und komplexe Anlagenunits an, die wir in enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden entwickeln: vom Engineering bis zur Inbetriebnahme.



**J. Engelsmann AG**  
Frankenthaler Str. 137-141  
67059 Ludwigshafen  
info@engelsmann.de



## Ihr Ansprechpartner wenn es um Big Bag-Entleerung geht

Sie haben Fragen oder möchten mehr über die Möglichkeiten im Bereich Big Bag Entleerung wissen?

Oder benötigen Sie Unterstützung zu anderen Themen des Big Bag-Handlings, wie z. B. der Befüllung oder dem Anlagenbau? Dann steht Ihnen unser Experte für Big Bag-Systeme, Waldemar Gischa, jederzeit gerne mit Rat und Tat zur Seite.



**Waldemar Gischa**

Big Bag-Systeme

Tel. +49(0)621 59002-17

Fax +49(0)621 59002-550

[gischa@engelsmann.de](mailto:gischa@engelsmann.de)