

Wenn Staub zur Gefahr beim Verpacken wird

ATEX-konforme Pulverabsackung mit Luftpäckern



Luftpacker BVP-ATEX-03

In zahlreichen Prozessanlagen der Lebensmittel- und Chemie-Industrie bestehen relevante Explosionsgefahren durch staubförmige Schüttgüter. Feine Pulver und granulierten Stoffe, insbesondere bei organischen oder chemisch reaktiven Materialien, in unserem Falle auch bei Abfüll- und Verpackungsanlagen, können mit Umgebungsluft explosionsfähige Atmosphären bilden, wenn geeignete Schutzmaßnahmen nicht getroffen werden. Gemäß der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU sowie den Normen EN 60079-10-2 (Einstufung Staub-Zonen) und EN 1127-1 (Explosionsschutzgrundlagen) sind technische Anlagen, die mit explosionsfähigen Staubatmosphären umgehen, entsprechend auszulegen.

In diesem Beitrag werden wir praxisnah anhand der Luftpacker-Anlagen BVP und BVPV vom Verpackungsmaschinen-Hersteller GREIF-VELOX die Anwendung im Staub-Ex-Umfeld, die konstruktiven und verfahrenstechnischen Maßnahmen zur Explosionsschutz-Sicherheit sowie eine konkrete industrielle Anwendung bei einem Stärkeproduzenten in Dänemark darstellen.

Maschinen-Technologie und Explosionsschutzanforderungen

Der Bruttoneumatikpacker BVP ist für Pulver und feinkörnige Stoffe mit Korngrößen von etwa 30 µm bis ca. 5 mm ausgelegt. Der BVPV erweitert den Einsatzbereich auf Korngrößen von etwa 50 µm bis 12 mm und ist auf höhere Leistung sowie auf Aspekte wie geringere Restmengen-Entleerung ausgelegt. Beide Systeme arbeiten mit pneumatischer Luftförderung bzw. Luftunterstützung beim Befüllen von Ventilsäcken (z. B. Papier/PE). Ein staubarmes Abfüllen wird durch Schüttgutführung, optimierte Füllstutzen, gezielte Luftzufuhr und Restmengenreduktion realisiert.

Explosionsschutzrelevante Ausführung

Für Anwendungen in Ex-Bereichen, typischerweise in den Zonen 20/21/22 oder 21/22 bei Staub, müssen Anlagen, Bauteile und Steuerung entsprechend ex-geschützt ausgeführt sein, beispielsweise nach ATEX Kategorie II 3D/II 2D oder ähnlichen Standards. Wesentliche Schutzmaßnahmen umfassen dabei die Vermeidung möglicher Zündquellen wie Funkenbildung, elektrostatische Aufladung oder mechanische Reibung, die Begrenzung der Staubkonzentration unterhalb des unteren Explosionsgrenzwerts (UEG), eine geeignete Entzündungsenergiebegrenzung sowie Ableitungs- und mechanische Schutzvorkehrungen. Maschinen der BVP/BVPV-Reihe können in Staub-Ex-Ausführung geliefert werden.

Staub- und Prozessmanagement

Ein zentraler Aspekt ist die Minimierung der Staubbelastung im Umfeld des Abfüllprozesses. Dies wird durch Abfüllkabinen mit Absaugung, einen optimierten Luftstrom im Füllprozess sowie eine Bauweise mit Restentleerung nahe Null erreicht, damit keine Rückstände zurückbleiben, die



GREIF-VELOX ValvoDetect

bei Produktwechsel zu explosionsfähigen Atmosphären führen könnten. BVPV-Systeme erreichen beispielsweise eine nahezu rückstandsfreie Entleerung. Zudem ist der Pulverfluss so zu gestalten, dass Brückenbildung und Staubablagerungen reduziert werden – ein wichtiger Punkt zur Vermeidung von Zündquellen durch Glüh- oder Funkenbildung.

Fallbeispiel: Stärkeproduktion in Dänemark

Ein typisches Beispiel aus der Praxis stammt von einem dänischen Stärke-Produzenten. Die Genossenschaft KMC (Kartoffelmelcentralen) mit Sitz in Dänemark produziert seit Jahrzehnten Kartoffelstärke und hat am Standort Toftlund eine BVPV-Luftpacker-Absacklinie mit vier Stützen ausgestattet.

In dieser Anlage wurden verschiedene sicherheits- und prozesstechnische Herausforderungen adressiert. Zum einen wurden hochfeine, modifizierte Kartoffelstärken mit hoher Pulvermobilität verwendet, die eine Gefahr erhöhter Staubbildung im Abfüllprozess darstellten. Zum anderen führte das Auftreten von Sackstörungen, beispielsweise durch Anhaften der Sackventile, zu Produktverlusten, Staub-Exposition und erhöhtem Reinigungsaufwand. Zur Umsetzung wurde die BVPV-4.40-Anlage mit speziell ausgelegter Luftführung, optimierter Füllstützen-Geometrie, automatischer Sackpositionierung und integrierter Staubabsaugung (Aspiration Shield) ausgestattet. Das Ergebnis war eine deutliche Reduzierung der Staubaufwirbelung und eine stabile sowie prozesssichere Abfüllleistung von bis zu 800 Stück 25 kg-Beutel in der Stunde bei diesem Einsatzfall. Aus Sicht des Explosionsschutzes wurden sämtliche relevanten Zonenklassifizierungen geprüft, die

Maschinen mit geeigneter Ex-Kennzeichnung ausgestattet und der Abfüllbereich mit einer entsprechenden Lüftung und Absaugung versehen.

Integriertes Sicherheitskonzept für explosionsgefährdete Abfüllanlagen

Die Auslegung von Abfüll- und Verpackungsanlagen in explosionsgefährdeten Umgebungen erfordert ein konsequentes Zusammenspiel von mechanischer Ausführung, Prozessführung und organisatorischen Maßnahmen. Die Luftpacker-Systeme BVP und BVPV bieten hierfür eine fundierte technische Basis, insbesondere wenn eine Ex-gerechte Ausführung vorgesehen ist, die Staubbildung systematisch reduziert wird, die Materialführung, Produktführung, Restentleerung und Fülltechnik auf minimale Staubexposition ausgelegt sind und eine dokumentierte Risikoanalyse inklusive Zündquellenbewertung vorliegt.

Fazit

Für Betreiber von Abfüll- und Verpackungsanlagen mit feinen Pulvern in Zone 21/22 ist die frühzeitige Einbindung des Herstellers ein entscheidender Erfolgsfaktor. Mit der Kombination aus fundierter Beratung und innovativen BVP- und BVPV-Lösungen unterstützt Greif-Velox bei der optimalen Auslegung der Ex-Schutzzonen, der Prüfung potenzieller Zündquellen sowie bei der Validierung von Staubkonzentrationen und Lüftungsleistungen – für maximale Sicherheit und Effizienz im gesamten Anlagenbetrieb.

GREIF-VELOX Maschinenfabrik GmbH
Kronsfordter Landstraße 177, 23560 Lübeck
Tel.: +49 (0)451 53030
info@greif-velox.com, www.greif-velox.com

Mit mehr als 100 Jahren Erfahrung ist GREIF-VELOX eines der beständigsten Unternehmen der Welt. GREIF-VELOX bietet nachhaltige und maßgeschneiderte Lösungen für Absackmaschinen, Abfüll- und Palettiersysteme und mehr. Das traditionsreiche Unternehmen entwickelt effiziente, innovative Produkte für seine Kunden weltweit. Dank hochwertiger Maschinen, die zu 100 % in Deutschland konstruiert und gebaut werden, kann GREIF VELOX ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit bieten.