**Explosionsentkopplung durch Taktschleusen**

Die Aufgabenstellung erwies sich als sehr komplex: Bei einem Unternehmen in der chemischen Industrie sollte der Austrag von pulverförmigen, schnell koagulierenden und zudem äußerst temperatur-empfindlichen Produkten aus einem Zyklon an das neue Sicherheitskonzept angepasst werden.

Am Anfang stand die Gefährdungsbeurteilung gemäß Gefahrstoffverordnung unter Bezugnahme auf die Betriebssicherheitsverordnung. Im daraus resultierenden Explosionsschutzdokument wurde schon sehr früh festgelegt, dass ein Brand oder gar eine Explosion im Zyklon unter allen realistisch in Frage kommenden Bedingungen aufgehalten und nachfolgende Anlagenteile isoliert werden müssen.

Ein Brand oder eine Explosion im Zyklon ist unter allen realistisch in Frage kommenden Bedingungen zu vermeiden. Aus diesem Grund ist eine Gefährdungsbeurteilung unter Berücksichtigung relevanter Vorgaben aus der Betriebssicherheitsverordnung der Unternehmen unerlässlich. Anlagenteile, die sich dem Zyklon anschließen, müssen isoliert werden. Da zudem großer Wert auf Energieeffizienz gelegt wurde, kam nur eine vollständig gasdichte Lösung in Betracht, um Stickstoffeinzug aus dem nachfolgenden Prozess durch die Austragseinheit hinauf in den Zyklon vermeiden zu können.

Gemeinsam mit dem Betreiber wurde hier eine EBRO-Taktschleuse ausgelegt, die den Anforderungen sowohl an die Sicherheit als auch an die erforderliche Austragsleistung entspricht und gegebenenfalls genügend Variabilität und Leistungsreserven für zukünftige Aufgaben bereithält.

Taktschleusen bestehen im Wesentlichen aus zwei durch einen Behälter oder ein Rohrstück verbundene Absperrklappen. Die Einlassklappe kontrolliert die Entnahme des angesammelten Produkts z.B. aus dem Konus des Zyklons, der Filteranlage, des Wägebehälters oder des Silos. Füllt sich der Zwischenbehälter ausreichend, wird die Einlassklappe kurz geschlossen. Zur Überwachung des Füllstands in der Taktschleuse stehen kapazitive Sensoren oder bei einfacheren Medien Schwingstab-Grenzschalter zur Verfügung. Nachdem die Einlassklappe geschlossen wurde, ist das System vollkommen dicht. Die Auslassklappe leitet das Produkt anschließend in den nächsten Prozessschritt. Neben den klassischen Saug- oder Druckförderungen sind dies eben auch u.a. Vakuum-Reaktoren, Siebmaschinen, Mischer oder Verpackungsanlagen.

Da also immer eine der beiden Armaturen geschlossen ist, wird jegliche Gefahr einer Explosion sicher abgeblockt. Weder Druckstoß noch Flammenstrahl können durch die Anlage schießen. Sekundärex-plosionen und Kontaminationen können somit wirksam verhindert werden. Da die Schleusen nach außen ebenfalls dicht sind, können Sie den hohen Anforderun-gen des Containment Design genügen. Die Reinigung erfolgt nass oder trocken, die Schleuse muss dabei nach außen nicht geöffnet werden.

Taktschleusen sind durch ihre Gasdichtigkeit gerade bei Differenzdrücken in der Anlage ausgesprochen sicher und kostengünstig. Zum Einsatz kommen hier Absperrklappen in verschiedenen Ausführungen, je nach Verschleißverhalten, chemischen Anforderungen und dem Druck/Temperaturverlauf. Allen Armaturen gemeinsam ist Ihr Bauprinzip: Der Verschluss wird durch eine möglichst strömungsgünstige Klappenscheibe erreicht, die im Schließprozess um die zentrale Achse drehend in die Elastomerdichtung eingreift. Angetrieben durch auf dem Armaturenkopf angedockte einfachwirkende Pneumatikantriebe ist die Armatur sehr kostengünstig automatisierbar.

**Baumuster geprüft und zertifiziert nach ATEX, IECEx**

Für Taktschleusen, die, wie hier vorgesehen, als passive Explosionsentkopplungssysteme eingesetzt werden sollen, kommen ausschließlich Armaturen mit ATEX-Kennzeichnung basierend auf recht aufwändigen Baumusterprüfungen zum Einsatz. Neben der Zulassung für den Betrieb in Ex-Atmosphären bis Zone 0/20 ist eine weitere Baumusterprüfung als Explosionsdrucktragendes Element erforderlich. Hierfür werden Armaturen tatsächlich einer definierten Explosion ausgesetzt, deren Wirkung entsprechend der spezifischen Normen dokumentiert und analysiert wird. Das Verfahren erfordert umfangreiche Vorbereitungen und Auswertungen und kann mehrere Jahre in Anspruch nehmen. Schließlich erhält auch die Taktschleuse, bestehend aus den genannten Elemen-ten, eine dritte Baumuster-Prüfbescheinigung als Explosions-Entkopplungssystem. Dieser Aufwand entlastet aber sowohl Anlagenbauer als auch Betreiber erheblich. Werden die vom Hersteller der Taktschleuse erstellten und entsprechend aussagefähigen Dokumente bei der Abnahme der Gesamtanlage vorgelegt, ist eine Einzelprüfung nicht mehr erforderlich. Selbst US-Amerikanische Stellen sind heute in der Regel bereit, diese Dokumente wohlwollend zu bewerten, was einen enormen Vorteil für Europäische Anlagenbauer darstellt.

Aufgrund der Hafteigenschaften des auszutragenden Mediums wurde entschieden, den Zwischenbehälter konisch auszulegen. Durch die nach unten öffnende Geometrie reduzierte sich das Risiko der Verblockung deutlich. Unterstützt wird der Austrag durch EBRO-Fluidisierflansche, die – falls erforderlich – einige kurze turbulente Gasströme in die Schleuse leiten und das Material so austreiben können.

**Inertisieren von Schüttgütern in der Taktschleuse**

Da die Schleuse neben ihrer eigentlichen Funktion als Explosionsentkoppler auch als Inertisierungsbehälter verwendet wird, erfolgt die Spülung ebenfalls mit Stickstoff.Das Produkt aus dem Zyklon wird roh in die Taktschleuse übernommen. Dort wird mittels Niederdruck-Stickstoffeinleitung der Luftsauerstoff unter die magische Grenze verdrängt. Gemessen werden kann dies durch neuartige Laser-Detektoren, die, da sie keinen Heißpunkt haben, für ATEX zugelassen sind. Das Material wird somit perfekt inertisiert in den nächsten Prozessabschnitt übergeben.

Angesteuert werden die Armaturen entweder klassisch durch die übergeordnete Kunden-SPS oder autark über die optionale EBRO-Steuerung. In beiden Fällen kommt eine Sicherheitselektronik zum Einsatz, die die Verriegelung der Armaturen gegeneinander garantiert. Sie trägt dazu bei, dass Performance Level d erreicht wird. EBRO Taktschleusen können Stoffe bis Staubklasse 3 sicher handhaben und sind für hybride Gemische geeignet.

**Einfache Installation und geringer Wartungsaufwand**

Aufgrund des relativ geringen Gewichts benötigen Taktschleusen in der Regel keine eigene Stützkonstruktion oder Trägerbrücken. Die Montage beschränkt sich auf den Anschluss an den Behälter oder die Rohrleitung. Die Wartung ist vor Ort möglich, in der Regel müssen lediglich die Dichtmanschetten gewechselt werden. EBRO bietet für Instandhalter besondere Seminare an, die es dem Betreiber ermöglichen, die üblichen Arbeiten selbst durchzuführen und sachgemäß zu dokumentieren.