

DAMIT'S NICHT KNALLT

Schutzsysteme einsetzbar für K_{St} -Werte bis 1000 bar · m/s Explosionen in geschlossenen Systemen können erfolgen, wenn durch Verteilung brennbarer Stäube mit Korngrößen $< 0,5$ mm in einem Luftgemisch bei Überschreiten spezifischer Konzentrationen eine explosionsfähige Atmosphäre entsteht. Um derartige Explosionen zu vermeiden, sind hohe Anforderungen an Hersteller von Schutzgeräten und Schutzsystemen, aber auch an die Betreiber von Anlagen gestellt.



Endschalteraufbau für pneumatische Verriegelung

Bild: © Matze-Fotolia.com

Die Anforderungen sind mit der Einführung einer Normung zum Explosionsschutz vorgegeben, die mit EN 500 14 begann und seit dem Jahr 2003 mit den Richtlinien 94/9/EG (Atex 95) für Hersteller von Geräten und Schutzsystemen zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen bzw. 99/92/EG (Atex 137) für Betreiber elektrischer Anlagen mit explosionsgefährdeter Atmosphäre festgeschrieben sind.

Explosionsgefährdete Bereiche werden je nach Wahrscheinlichkeit des Auftretens explosiver Atmosphären durch brennbare Stäube in die Zonen 20 bis 22 eingeteilt, die das Auftreten von „ständig“ über „gelegentlich“ bis „selten“ dokumentieren. In der Beurteilung von ex-

plosionsgefährdeten Bereichen sind die stoffspezifischen Eigenschaften der Stäube, wie Zündtemperatur, Zündenergie und maximaler Explosionsüberdruck, ebenso zu berücksichtigen wie die Einteilung in entsprechende Staubexplosionsklassen St 1 bis St 3 unter Einbeziehung der maximalen Druckanstiegsgeschwindigkeit (K_{St} -Wert) in bar · m/s zu berücksichtigen:

- St 1 > 0 bis 200 bar · m/s;
- St 2 > 200 bis 300 bar · m/s;
- St 3 > 300 bar · m/s.

Doppelklappensysteme bestehen aus einer Kombination zweier Absperrklappen der GS-Baureihen (druckstoßfest und flammendurchschlagsicher), einem dazugehörigen Zwischenbehälter sowie einer mit den Klappen EG-baumustergeprüften Ansteuerung. Diese Steuerung soll dafür sorgen, dass immer eine Klappe geschlossen ist, da die Flammendurchschlagsicherheit nur bei geschlossener Klappenscheibe und intaktem Dichtsitz gegeben ist.

Pneumatische Verriegelung für Funktionssicherheit

Um hier die notwendige Funktionssicherheit zu gewährleisten, wurde eine spezielle pneumatische Verriegelung

entwickelt, die in Kombination mit einer präzise zu justierenden Endschaltereinheit (Schalthysterese kleiner 1° bzw. 2°) sicher stellt, dass der geschlossene Zustand der jeweiligen Absperrklappe sicher erkannt wird und nur eine Klappe sicher geöffnet werden kann. Diese Verriegelung arbeitet unabhängig von den elektrischen Signalen der SPS, so dass hier eine sicherheitstechnische Betrachtung der elektrischen Steuerung nicht erforderlich ist. Alternativ wäre gewiß auch eine sicherheitsgerichtete Steuerung einsetzbar – hier wäre der Aufwand zur Realisierung einer vergleichbaren Funktionssicherheit aber ungleich höher.

Die Absperrklappen der Standard-Baureihen DKZ 103 GS sind zünddurchschlagsicher gegenüber Explosionen brennbarer Gase, deren Explosionsverhalten das von Propanexplosionen nicht überschreitet sowie zünddurchschlagsicher gegenüber organischen Stäuben der Staubexplosionsklasse St 1 und St 2 sowie metallischen Stäuben der Staubexplosionsklasse St 3, deren Explosionsverhalten das von Aluminiumstaubexplosionen mit K_{St} -Wert von 500 bar · m/s nicht überschreitet. Die weiteren Einsatzgrenzen sind durch eine Explosionsdruckstoßfestigkeit von 10 bar



Autor

Andreas Reusch,
technischer Geschäftsführer,



Gerhard Oberbeck,
Berater Warex Valve

und einem Nennweitenbereich von DN 50 bis DN 500 gekennzeichnet.

Im Vergleich zu üblicherweise eingesetzten Zellenrad-schleusen sind hier insbesondere Eignung für Gas und für St-3-Stäube hervorzuheben. Trotz dieser doch recht universellen Einsetzbarkeit ließen sich leider mit der Standardbaureihe nicht alle Praxisanforderungen lösen. So lautete eine Vorgabe: Temperatur bis 150 °C, Explosionsdruckstoßfestigkeit 13 bar, geeignet für K_{St} -Werte von bis zu 800 bar·m/s.

Hieraus entstand die Baureihe DKZ 103 GS-St3. Speziell entwickelt für Metallstäube, die das Explosionsverhalten von Aluminiumstäuben mit K_{St} -Werten von bis zu 1000 bar·m/s nicht überschreiten. Die weiteren Einsatzgrenzen lauten hier: Explosionsdruckstoßfestigkeit bis 14 bar, Temperatur bis 150 °C, Nennweitenbereich DN 50 bis DN 200.

FDA-Konformität gegeben

Aus einer Kundenanforderung resultierte die Entwicklung der Baureihe DKZ 103 GS-0,3 bis 200 °C. Hier war die Temperatur von 200 °C problematisch. Der Explosionsdruck war durch Berstscheiben reduziert auf 0,2 bar. Der Nennweitenbereich startet hier bei DN 50 und endet bei DN 250. Im Normalfall sind die Dichtungen innerhalb der Absperrklappen in leitfähiger bzw. ableitfähiger Ausführung gefertigt. Diese Qualitäten sind bedingt durch den leitfähigen Ruß schwarz und waren in der Vergangenheit nicht FDA-konform. Mittlerweile sind spezielle Qualitäten, die ableitfähig und FDA-kon-



Schutzsystem DN 150 zum Austrag von Pulverlack aus einem Zyklon

ENTSCHEIDER-FACTS

Für Anwender

Die Doppelklappensysteme verfügen über folgende Vorteile bzw. Alleinstellungsmerkmale:

- druckstoßfest flammendurchschlagsicher bis 14 bar;
- geeignet für KST-Werte bis 1000 bar·m/s;
- einsetzbar auch für Gase;
- einsetzbar bis 200 °C;
- reduzierte Leckluft im Betrieb;
- keine Leckluft im geschlossenen Zustand.

form sind, verfügbar. Eine Besonderheit gilt für Stäube mit einer Mindestzündenergie größer 3 mJ. Hier ist der Einsatz nicht leitfähiger Dichtungen zulässig. Somit können hier auch weiße FDA-konforme Qualitäten eingesetzt werden.

Die qualitative Ausführung der Abdichtungen ist unter anderem abhängig von den Betriebsbedingungen für diese Sicherheitssysteme. Diese Technologie hat sich in mehrjährigen erfolgreichen Einsätzen bestätigt und häufig als die verfahrenstechnisch bessere bzw. einzige Lösung gegenüber mechanischen Geräten, wie beispielsweise Zellenrad-schleusen, besonders im Nieder- oder Unterdruckbereich erwiesen.

Ein häufig anzutreffender Einsatzfall ist der Austrag aus Filtern, Zyklonen und Sichtern. Insbesondere beim Einsatz der Schleusensysteme im Vakuumbereich ist diese Aufgabenstellung mit den standardmäßig vorgesehenen Zellenrad-schleusen nicht immer zufriedenstellend zu lösen. So haben Versuche von verschiedenen Anwendern ergeben, dass sich der Abscheidegrad beim Einsatz von Doppelpendelklappen bzw. Taktschleuse – bedingt durch die geringere Leckluft – deutlich verbessern lässt.

Auf diese Weise kann sich auch die nachträgliche Umrüstung von Zellenrad-schleusen auf Doppelklappensysteme innerhalb sehr kurzer Laufzeiten von weniger als einem Jahr rechnen. Bei einigen Produkten ist es wichtig, einen nahezu kontinuierlichen Austrag zu simulieren. Hier unterliegen die Klappen mit Zyklen von 12 bis 14 Takten/min höchsten Beanspruchungen. ■

KONTAKT www.chemietechnik.de

> Explosionsgeschützt...

mit Sicherheit



weitere Produkte unter
www.warex-valve.com



WAREX[®]
Powder and Bulk Technology **VALVE**

WAREX VALVE GmbH
Stauverbrink 2 | D-48308 Senden
Telefon +49 (0) 25 36 - 99 58-0
Telefax +49 (0) 25 36 - 99 58-29
sales@warex-valve.com | www.warex-valve.com