

Doppelklappen-Schutzsystem:

Sicher auch bei Staubexplosionsklasse 3

Für manche Anlagen sind sehr hohe sicherheitstechnische Vorgaben zu erfüllen, die sich nicht immer mit standardisierten Absperrorganen wie z. B. einer Zellenradschleuse erreichen lassen. Hier bietet sich der Einsatz von Doppelklappen-Schutzsystemen an, die speziell auf die Einsatzbedingungen beim Kunden entwickelt wurden.

Einleitung

Explosionen in geschlossenen Systemen unter Sichern, Zyklonen, Mischer, Mühlen u. a. können erfolgen, wenn durch Verteilung brennbarer Stäube z. B. Pulver, Metall-, Mehl-, Düngemittel- und Holzstäube mit Korngrößen $< 0,5$ mm in einem Luftgemisch bei Überschreitung spezifischer Konzentrationen eine explosionsfähige Atmosphäre entsteht. Mögliche Auslöser derartiger Explosionen, welche verheerende Ausmaße annehmen können, sind z. B. heiße Oberflächen, elektrostatische Aufladungen, elektrische Funken, oder Selbstentzündung. Zur Vermeidung derartiger Explosionen sind hohe Anforderungen an Hersteller von Schutzgeräten und Schutzsystemen, aber auch an die Betreiber von Anlagen in denen diese Gefahren u. U. bestehen können, gestellt. Die Anforderungen sind mit der Einführung einer Normung zum Explosionsschutz vorgegeben, die mit der EN 500 14 begann und ab 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 wurden.

Zoneneinteilung und Staubexplosionsklasse

Explosionsgefährdete Bereiche werden je nach Wahrscheinlichkeit des Auftretens explosiver Atmosphären durch brennbare Stäube, in Zonen 20 - 22 eingeteilt, welche das Auftreten von „ständig“ (Zone 20) über „gelegentlich“ (Zone 21) bis „selten“ (Zone 22) dokumen-



Endschalteraufbau für pneumatische Verriegelung

tieren. In der Beurteilung von explosiv gefährdeten Bereichen sind die stoffspezifischen Eigenschaften der Stäube wie Zündtemperatur, Zündenergie und maximaler Explosionsüberdruck zu berücksichtigen. Mit der Staubexplosionsklasse St wird die Explosionsfähigkeit eines Staub-Luft-Gemisches ausgedrückt. Staubexplosionsfähigkeit ist dann gegeben, wenn sich in einem Staub/Luft-Gemisch nach dem Entzünden eine Flamme ausbreitet, die im geschlossenen Behälter mit Temperatur- und Drucksteigerung verbunden ist. Zur Klassifizierung wird eine Einteilung in die entsprechenden Staubexplosionsklassen St1 - St3 unter Einbeziehung der maximalen Druckanstiegsgeschwindigkeit (K_{st} -Wert) in $\text{bar} \cdot \text{m/s}$ vorgenommen.

Explosionstechnische Entkopplung

Als ATEX-zertifiziertes Unternehmen bietet die WAREX-VALVE GmbH mit Absperrklappen als Geräte, sowie Doppelklappensysteme (Takt-schleusen) als Schutzsysteme für Stäube und Gase ein sicherheitsrelevantes Programm für alle Anwender und ATEX-Kategorien an. Hervorzuheben sind hier die Schutzsysteme die gemäß 94/9/EG zur explosionstechnischen Entkopplung eingesetzt werden. Diese Doppelklappensysteme bestehen aus der Kombination zweier Absperrklappen der <GS> Baureihen (druckstoßfest und flammendurchschlagsicher), einem zugehörigen Zwischenbehälter und einer mit den Klappen EG-Baumustergeprüften Ansteuerung. Aufgabe dieser Steuerung ist es dafür zu sorgen, dass immer eine Klappe geschlossen ist, da die Flammendurchschlagsicherheit nur bei geschlossener



◀ Schutzsystem DN 150 zum Austrag von Pulverlack aus einem Zyklon

Klappenscheibe und intaktem Dichtsitz gegeben ist.

Um hier die notwendige Funktionssicherheit zu gewährleisten wurde von Warex eine spezielle pneumatische Verriegelung entwickelt, die in Kombination mit einer präzise zu justierenden Endschaltereinheit (Schalthysterese kleiner $1^{\circ}/2^{\circ}$) gewährleistet, dass der geschlossene Zustand der jeweiligen Absperklappe sicher erkannt wird. Diese

Verriegelung arbeitet unabhängig von den elektrischen Signalen der SPS, sodass hier eine sicherheitstechnische Betrachtung der elektrischen Steuerung nicht erforderlich ist. Alternativ wäre sicherlich auch eine sicherheitsgerichtete Steuerung einsetzbar – hier wäre der Aufwand zur Realisierung einer vergleichbaren Funktionssicherheit aber ungleich höher.

Die Absperklappen 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 und metallischen Stäuben der Staubexplosionsklasse ST 3, deren Explosionsverhalten das von Aluminiumstaubexplosionen mit K_{St} -Wert ≤ 500 nicht überschreitet. Die weiteren Einsatzgrenzen sind gekennzeichnet durch eine Explosionsdruckstoßfestigkeit von 10 bar und einem Nennweitenbereich von DN 50 bis DN 500. Im Vergleich zu üblicherweise eingesetzten Zellradschleusen 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 Kundenanforderungen lösen. So lautete eine Kundenvorgabe: Temperatur bis 150 °C, Explosionsdruckstoßfestigkeit 13 bar, geeignet für K_{St} -Werte von bis zu 800 bar · m/s.

Stichwort ...

K_{St} -Wert (nach ISO 6184-1)

Einheit: [bar · m/s]

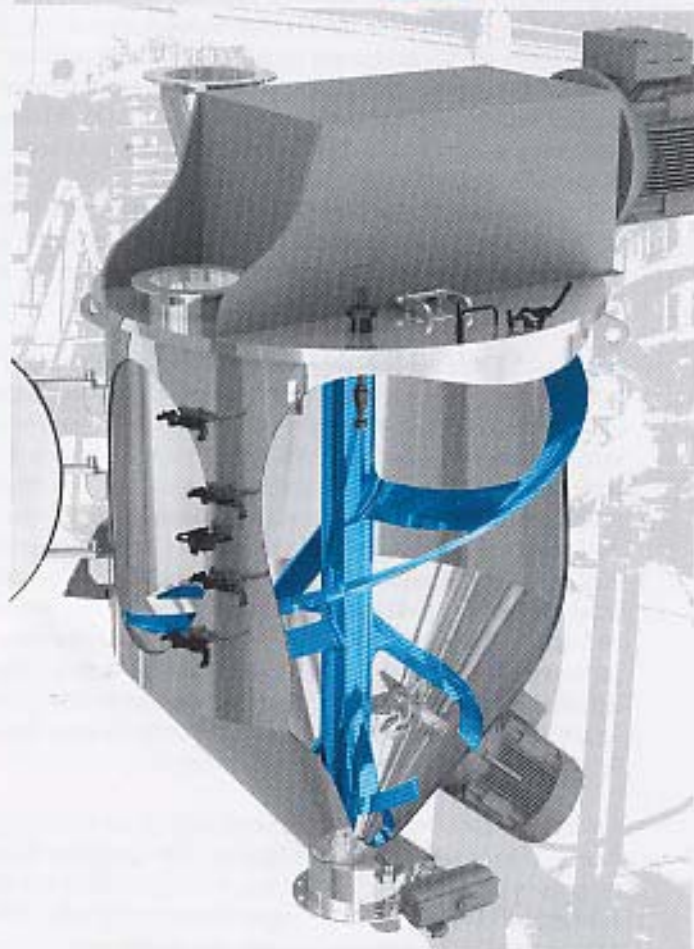
Klassifizierungswert, der die Brisanz der Verbrennung ausdrückt. Er ist zahlenmäßig gleich dem Wert für die max. Druckanstiegsgeschwindigkeit bei einer Explosion eines Staub/Luft-Gemisches in einem 1 m³-Behälter. Dieser Wert legt die Grundlage für die Berechnung von Druckentlastungsflächen bzw. der Festigkeit von explosionsdruckstabilsten Klappen und Schiebern.

St 1 > 0 – 200 bar · m/s

St 2 > 200 – 300 bar · m/s

St 3 > 300 bar · m/s

Aussteller auf der ACHEMA
Frankfurt, 11.-15.05.2009
Halle 6, Stand E3-E6



Konismischer

für trockene, feuchte und suspendierte Feststoffe und Pasten – auch als Sterilmischer erhältlich!

- Baugrößen von 50 Liter bis 40.000 Liter
- Sehr hohe Mischgüten bei Füllgraden von 5 % bis 100 %
- Kurze Mischzeiten
- Umfangsgeschwindigkeit < 1 m/s
- Mischwerk nur oben gelagert
- Auch als Vakuum-Kontaktrockner oder Reaktor lieferbar
- Testmischer stehen zur Verfügung
- Beste Resultate garantiert
- Sehr gute Restentleerung bis 99,999 % dank patentiertem Mischwerk SinConvex® und SinConcave®

amixon GmbH

33106 Paderborn · Halberstädter Str. 55 · Deutschland
Telefon: (052 51) 68 88 88 - 0 · Telefax: 68 88 88 - 999
eMail: info@amixon.de · www.amixon.com