

Explosionsunterdrückung

Sicher auch bei großen Behältern

Explosionsgefahren in großvolumigen Anwendungen, wie beispielsweise in Silos und großen Sprühtrocknern, stellen Betreiber häufig vor besondere Herausforderungen. Mit der Wahl der richtigen Explosionsunterdrückungstechnik kann hier Abhilfe geleistet werden. Um ein hohes Sicherheitsniveau zu erzielen, ist jedoch ein tiefgreifendes Verständnis hinsichtlich der Eigenschaften von Druck und Flammen sowie deren Ausbreitungseigenschaften innerhalb der großen Behälter notwendig.

Dr. Rob Lade



Großräumiger Sprühtrockner geschützt durch eine Reihe von Löschflaschen.

Die Leistungsfähigkeit eines Explosionsunterdrückungssystems basiert auf der Reduzierung des Explosionsdruckes (P_{red} – reduzierter Explosionsdruck aufgrund der Aktivierung der Explosionsunterdrückung). Diese hängt von der Explosionsfähigkeit des Staubes (K_{st} -Wert Explosionsdruckanstiegsgeschwindigkeit; P_{max} – maximaler Explosionsüberdruck) sowie der Form und Größe des zu schützenden Behälters ab. Die Notwendigkeit, ausreichend Löschmittel schnell genug im gesamten zu schützenden Behälter zu verteilen, ist das allgemein anerkannte Prinzip. Jedoch ist der direkte Zusammenhang zwischen dem erreichten P_{red} -Wert und der Art der Löschmittelverteilung weitestgehend unbekannt. Diese Eigenschaften sind multiparametrisch und beinhalten:

- **Wurfweite** – Bestimmt das unterdrückte Volumen, welches mit richtiger Konzentration an Löschmittel erreicht werden kann. Dies ist von der Düsengeometrie sowie der Positionierung der Löschflaschen am Behälter abhängig.
- **Auströmrates des Löschpulvers** – Wurfweite und ausgetragene Menge pro Zeiteinheit wirken sich auf den Explosionsablauf und -abschwächung aus. Sowohl Fülldruck, als auch Ventildurchmesser sind dabei Schlüsselparameter für den Massendurchsatz.
- **Partikelgrößenverteilung des Löschmittels** – Kleine Partikel haben eine größere Oberfläche und somit einen effizienteren Wärmeaustausch mit dem Feuerball, während sich große Partikel weiter ausbreiten.

IEP Technologies hat ein breites Sortiment an verschiedenen Flaschenventilen entwickelt. Tests zeigen, dass die Ventile mit kleinerem Durchmesser (75 mm) weniger effektiv gegenüber Explosionen in großen Raumvolu-

Bilder: Hoerbiger

Dr. Rob Lade

IEP Technologies – Hoerbiger Safety Solutions

Unit 1 Neptune Business Centre

Tewkesbury Road

Cheltenham/Great Britain

GL51 9FB

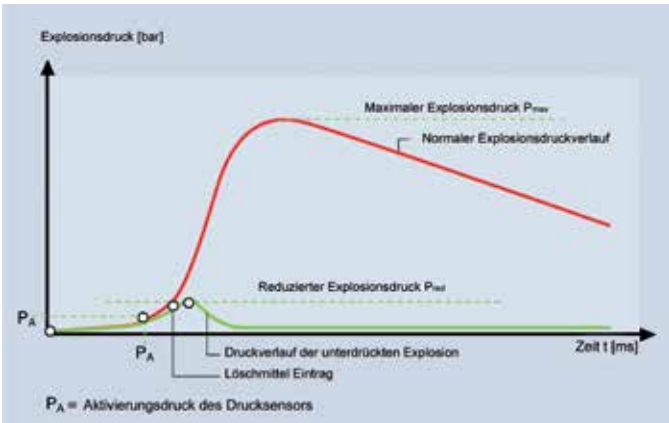
Tel. + 44-1242-28-3064

E-Mail: rob.lade@

ieptechnologies.com

Internet: www.ieptechnologies.com

KONTAKT



Die Kurve stellt den nicht unterdrückten Explosionsdruck (P_{max}) und den reduzierten Explosionsdruck (P_{red}), der durch die Aktivierung des Unterdrückungssystems erreicht wird, dar.

mina ($>100 \text{ m}^3$; $K_{st}=300 \text{ bar m/s}$) sind. Diese Ineffizienz liegt in der verringerten Löschmittelreichweite und dem kleineren Massendurchsatz begründet, der wiederum durch den Ventildurchmesser reduziert ist – und nicht durch die Löschmittelbehältergröße selbst, wie fälschlicherweise angenommen wird.

Das 125 mm-Flaschenventil wurde speziell für große Volumina – wie sie beispielsweise in Sprühtrocknern oder Silos vorkommen – konzipiert. Hier führen die Ausströmeigenschaften der Ventile zu niedrigen P_{red} -Werten. Das 125 mm-Ventil wird typischerweise mit dem 45 l-Löschmittelbehälter verwendet, der mit 35 kg Löschmittel gefüllt wird. Als Treibgas wird Stickstoff mit 60 bar Druck verwen-

det. Der Fülldruck von 60 bar wurde im Rahmen verschiedener Explosionsunterdrückungstests als optimale Basis herausgestellt. Geringere Drücke erzeugen keine ausreichende Wurfweite bzw. zu geringen Massendurchfluss für den Explosionsverlauf, wohingegen höhere Drücke verstärkt Turbulenzen erzeugen, die die Explosionsheftigkeit ebenfalls steigern. Sowohl die vertikale Montage der Löschflaschen auf der Behälteroberseite, als auch die Montage mit einem 90° -Winkel können eingesetzt werden, um die Wurfrichtung entsprechend der Anwendung senkrecht nach unten oder horizontal auszurichten. IEP Technologies führte Explosionsversuche im Originalmaßstab durch, bei denen ein 250 m^3

Schüttgut-Tipp!

Hoerbiger übernimmt IEP Technologies

Mit Wirkung zum 1. September 2015 hat der Hoerbiger-Konzern, Zug/Schweiz, den Explosionsschutz-Spezialisten IEP Technologies, LLC, Marlborough, Massachusetts/USA, von Sentinel Capital Partners übernommen. Hoerbiger ist seit Jahrzehnten Innovations- und Technologieführer bei Explosionsschutz- und Rückschlagventilen für Öl-, Gas-, Ruß- und Staub-Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau. IEP Technologies ist insbesondere Marktführer bei Systemen zur Unterdrückung von Explosionen in Prozessanlagen. In Summe verfügt IEP Technologies über mehr als 50 Jahre Erfahrung in der Sicherheits- und Explosionsschutz-Technologie. „Die Akquisition von IEP Technologies ist für Hoerbiger eine gut angelegte Investition in die strategische Stärkung unseres Geschäftsmodells und in die Expansion unseres Portfolios“, so Dr. Martin Komischke, CEO und Vorsitzender der Konzernleitung der Hoerbiger Holding AG. „Wir sehen in der Si-



Dr. Martin Komischke, CEO Hoerbiger

cherheits- und Explosionsschutz-Technologie herausragende Entwicklungspotenziale. Mit der Innovationskraft und dem Wissen von IEP Technologies erschließen wir für unsere Kerngeschäfte und unsere Kernkompetenzen wertvolle Synergien. Zugleich stärken wir die führende Rolle von Hoerbiger als Entwickler und globaler Anbieter leistungs- und zunehmend auch sicherheitsbestimmender Komponenten und Serviceleistungen für die Öl-, Gas- und Prozessindustrie, für die Automobilindustrie sowie für den Maschinen- und Anlagenbau.“

SCHÜTTGUT 2015
Besuchen Sie uns in Dortmund
am 04.+ 05. November 2015
Halle 6 / Stand P 13

5

***5 kombinierbare
Fördersysteme aus
einer Hand**

U.A. Anlagebeispiel mit Rohrkettenförderern:

Wie eine Förderstrecke am sinnvollsten zurückgelegt werden sollte, hängt von vielen Faktoren ab. Bei einem leicht ansteigenden Förderweg eignet sich z.B. ein Rohrkettenförderer. Lassen Sie sich objektiv zu der für Sie optimalen Förderanlage beraten. Rufen Sie uns an!



SCHRAGE

Systempartner für Schüttgutförderung



Schrage GmbH Anlagenbau
Bahnhofstraße 40, 26452 Sande
Telefon: +49 (0) 44 22 95 12 - 0
E-Mail: info@schrage-gmbh.de
www.schrage-gmbh.de

großer Behälter zum Einsatz kam. Hier wurden die Eigenschaften des 125 mm-Ventils sowie die Unterdrückungseffizienz hinsichtlich ruhenden Propans als auch der Staubexplosionsklassen St1 und St2 nachgewiesen.

Bis heute wurde dieses 125 mm-Ventil erfolgreich an mehreren hohen, langgestreckten Silos in der Getreideindustrie eingesetzt. Diese verfügen über eine Zylinderlänge von rund 12 m und ein Gesamtvolumen von etwa 150 m³. Sie sind 0,3 bar druckstoßfest und als Gruppe lückenlos aneinander gereiht. Solche Anwendungen stellen eine große Herausforderung dar, da die Löschmittelverteilung für eine effektive Explosionsunterdrückung entscheidend ist. In diesem Fall können die Löschmittelbehälter allerdings nur an der Oberseite der Silos angebracht werden, wodurch das Löschmittel ausschließlich von oben nach unten strömen kann. IEP Technologies verfügt über viele Erfahrungen hinsichtlich der Druckentwicklung bei Explosionen, speziell in langgestreckten Behältern, in denen sich der Feuerball lang streckt und die Brenngeschwindigkeit (K_{St}) dadurch erhöht ist. Damit – und mit detailliertem Wissen in



Oben angebrachtes Explosionsunterdrückungssystem mit abwärts gerichteten Löschmittelaustritt.

Bezug auf die Wurfeigenschaften des Löschmittels – lässt sich der zu erwartende P_{red} -Wert kalkulieren sowie die Düsenkonfiguration und Detektionspunkte exakt aufeinander abstimmen. So kann den Festigkeitseigenschaften des Silos voll und ganz entsprochen werden. Mit dem großen 125 mm-Ventil und 60 bar Fülldruck, werden die ersten 27 kg Löschmittel extrem schnell – binnen weniger als 200 Millisekunden – ausgeworfen, wodurch

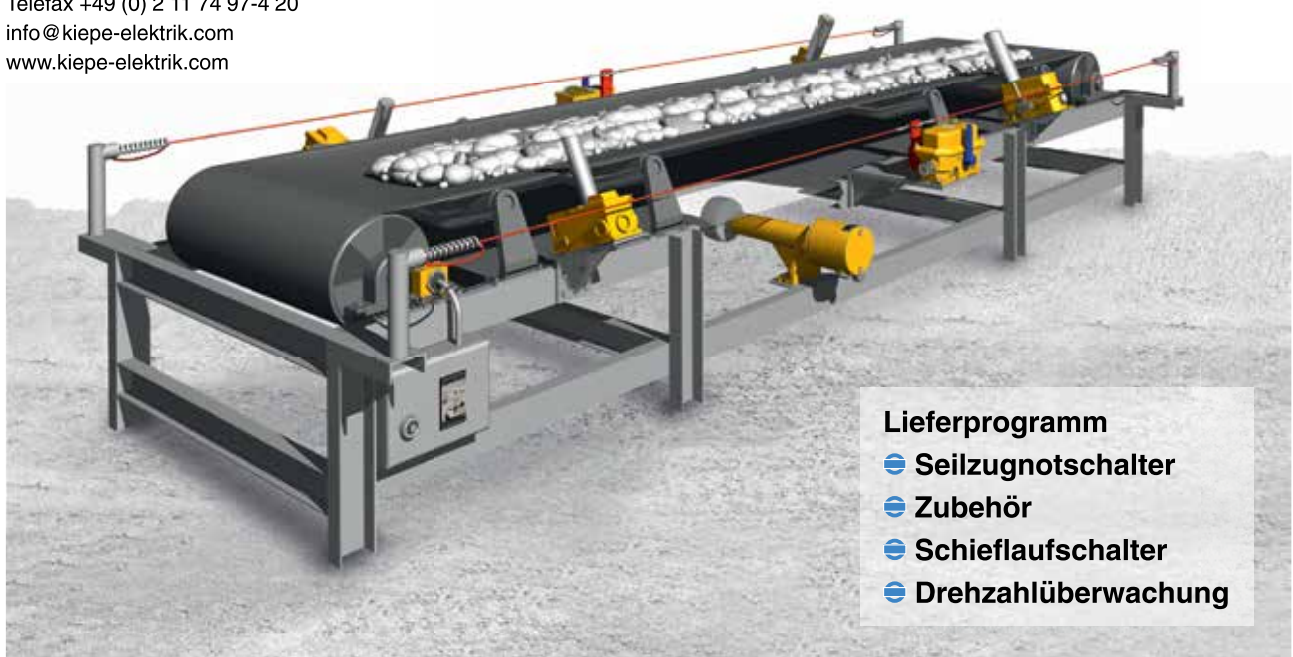
ein P_{red} -Wert erreicht wird, der weit unter den geforderten 0,3 bar (\ddot{u}) liegt. Dank der multimodalen Partikelgrößenverteilung des Löschmittels wird die volle Löschmittelkonzentration auch am entferntesten Punkt der Wurfweite, z.B. im Silokegel erreicht. Im Zuge dessen werden auch alle möglichen Zündquellenpositionen mit einkalkuliert und eine effektive Explosionsunterdrückung gewährleistet. Das IEP-System wurde von unabhängigen Zertifizierungsstellen als Teil der Atex-Konformität überprüft. Das Ergebnis war die vollständige Erfüllung sämtlicher Vorschriften hinsichtlich des Explosionsschutzes bis zu einschließlich 1000 m³ großen Behältern.

In Fällen, in denen eine Explosionsdruckentlastung in großvolumigen Anwendungen nicht sicher eingesetzt werden kann, ist die Explosionsunterdrückung eine sinnvolle Alternative. Für eine effektive Explosionsunterdrückung müssen neben einer ausreichenden Löschmittelkonzentration auch Faktoren wie die geeignete Wurfweite, den entsprechenden Massendurchfluss sowie die effektive Verteilung des Löschmittels einbezogen werden. ●
Halle 5, Stand L 13

KIEPE – damit es sicher läuft

Vossloh Kiepe GmbH

Postfach 160251
D-40565 Düsseldorf (Germany)
Telefon +49 (0) 2 11 74 97-2 80
Telefax +49 (0) 2 11 74 97-4 20
info@kiepe-elektrik.com
www.kiepe-elektrik.com



Lieferprogramm

- ⊖ Seilzugnotschalter
- ⊖ Zubehör
- ⊖ Schieflaufschalter
- ⊖ Drehzahlüberwachung