



Vergleich: Druckentlastung zu Druckentlastung Flameless.

EXPLOSION MIT FLAMME

HERDING FLAMELESS

Bilder: Herding

FILTER SCHLUCKT FLAMME UND RAUCH

Flammenlose Druckentlastung mit Starrkörper-Filterelementen – Müssen für Filteranlagen konstruktive Explosionsschutzmaßnahmen getroffen werden, dann ist die flammenlose Druckentlastung das Mittel der Wahl – vor allem in Räumen. Was bleibt ist der Rauch. Mit seinen Starrkörper-Filterelementen hat Herding eine Lösung für die Druckentlastung entwickelt, die eine Rauchkontamination der Reingasseite verhindert.

DIPL.-ING. KLAUS RABENSTEIN*

Filternde Abscheider sind die am häufigsten bei der Partikelabscheidung im Bereich Aspiration und Objektabsaugung eingesetzte Filtertechnik. Obwohl der grundlegende Aufbau dieser Absauganlagen ähnlich ist, unterscheiden sie sich jedoch hauptsächlich in den Ausführungen, Eigenschaften und Einsatzgrenzen der verwendeten Filterelemente. Die am häufigsten zum Einsatz kommenden Filterelemente unterscheiden sich durch ihre Geometrie und Filterfläche, selten aber im chemischen Aufbau des Grund-

werkstoffs. Es werden meist thermoplastische Kunststoffe verwendet. Textile Filtermedien sind flexibel und benötigen für die Verwendung als Filterelement einen Stützkörper, der dem Textil die nötige Geometrie gibt. Anders zeigt sich der Herding Sinterlamellenfilter – dieses Filterelement ist ein Starrkörper und das Filtermedium ist mit dem formgebenden Körper eins. Aus diesem unterschiedlichen Aufbau resultieren letztendlich auch die Art der Filtration und das Abreinigungsverhalten.

Das beste Filtermedium für die Staubfiltration ist der abgeschiedene Staub selbst. Ein ausreichender Filterkuchen wird bei der klassischen Oberflächenfiltration möglichst schnell erreicht, weshalb diese Form der Filtration anzustreben ist. Auch die Abreinigung des abgeschiedenen Staubes wird von dem Aufbau und der Oberflächen-

* Der Autor ist zuständig für Sicherheit, Schulung, Dokumentation bei der Herding GmbH Filtertechnik, Amberg. Kontakt: Tel. +49-9621-6300

beschaffenheit der Filterelemente bestimmt. Bei flexiblen Filtern wird der abgeschiedene Staub bei der Abreinigung aufgewirbelt und eine Staubwolke mit fein verteilten Staubpartikeln erzeugt. Beim Starrkörperfilter kommt es dagegen zu einem schuppenförmigen Abreinigen des abgeschiedenen Staubes. Eine erneute Staubaufwirbelung ist nicht gegeben, sondern die agglomerierten Staubpartikel sedimentieren nahezu komplett nach unten in der Filteranlage und können dort ausgetragen werden.

Abhängig von der Konstruktion und den Filtermedien ist somit in filternden Abscheidern eine mehr oder weniger starke Staubaufwirbelung zu erwarten. Bei metallischen und organischen Stäuben kann dadurch eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen. In Verbindung mit der Staubbiladung des Luftvolumenstroms aus dem abzusaugenden Prozess sind in der Filteranlage für den Roh- und Reingasraum die staubexplosionsgefährdeten Bereiche – sprich Zonen – festzulegen.

Neben der Auftrittswahrscheinlichkeit der explosionsfähigen Atmosphäre im Roh- und Reingasraum sind auch die Eintrittswahr-

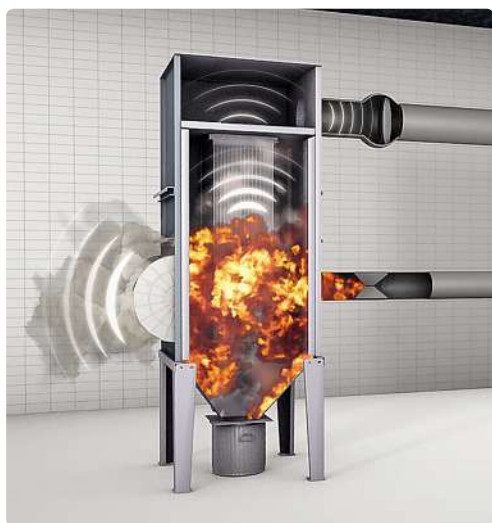
scheinlichkeit der potenziellen und letztendlich der wirksamen Zündquellen zu bewerten. Abhängig von den sicherheitstechnischen Kenngrößen des Staub/Luft-Gemisches und der Gleichzeitigkeit des Vorliegens von Zone und wirksamer Zündquellen sind Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Neben vorbeugenden Schutzmaßnahmen zur Reduzierung der Eintrittswahrscheinlichkeit eines Explosionsereignisses, sind eventuell auch konstruktive Maßnahmen zur Reduzierung der Auswirkung einer Explosion anzuwenden.

Die Voraussetzung für die Anwendung konstruktiver Explosionsschutzmaßnahmen an filternden Abscheidern ist der Nachweis der Explosionsfestigkeit bzw. Explosionsdruckstoßfestigkeit der Filteranlagen gemäß der EN 14460. Abhängig von der Beschaffenheit und Ausführung der Filteranlage sind die Berechnung, als auch statische Wasserdruckprüfung sowie „dynamische Explosionsprüfung“ möglich. Bei der Verwendung von Schutzsystemen nach Atex, wie der Berstscheibe bei der Explosionsdruckentlastung oder von Komponenten der Explosionsunterdrückung, sind die einschlägigen Vorschriften einzuhalten und die



Herding Sinterlamellenfilter für Flamestop

Anwendungsgrenzen zu berücksichtigen. Zusätzlich sind an den Schnittstellen der Filteranlagen zu den vor- und nachgeschalteten Apparaturen (Rohgasleitung, Reingasleitung und Staubaustrag) die Druck- und/oder Flammenwelle zu stoppen. Hierfür ist die Rohrleitung zwischen dem filternden Abscheider und dem Entkopplungsorgan in der gleichen Festigkeit und Eigenschaft wie die Filteranlage auszuführen. Der Einbauabstand in der Rohrleitung zwischen dem zu schützenden Objekt und der Einrichtung für die explosionstechnische Entkopplung ist abhängig von der Nennweite und den Explosionskenngrößen des Staub/Luft-Gemisches auszulegen.



Links konventionelle flammenlose Druckentlastung mit Rauchfreisetzung und rechts flammenlose, rauchfreie Druckentlastung mit Flameless.



Während bei der Explosionsunterdrückung die Explosion innerhalb des zu schützenden Objekts gehandhabt wird, erfolgt bei der Explosionsdruckentlastung eine Freisetzung der Druck- und Flammenwelle nach außen. Ein entsprechender Sicherheitsbereich ist vor der Berstscheibe auszuweisen und abzusperren, damit kein Schaden für Mensch und Maschine durch den Druck und die Flamme, aber auch dem freigesetzten unverbrannten und verbrannten Staub entsteht.

Die klassische Form der Explosionsdruckentlastung ist die Berstscheibe am zu schützenden Objekt. Diese ist gerade bei der Außenaufstellung von filternden Abscheidern, aufgrund des großen verfügbaren Sicherheitsbereichs einfach zu realisieren. Werden Filteranlagen im Raum installiert, kann je nach Abstand zur Außenwand ein Ausblaskanal an der Berstscheibe angeschlossen werden, der die Druck- und Flammenwelle sowie den unverbrannten und verbrannten Staub nach außen ableitet. Ebenfalls ist vor dem Ausblaskanal ein entsprechender Sicherheitsbereich festzulegen und die Grenzen der Anwendbarkeit sind zu berücksichtigen.

Je nach Position im Raum und begrenzt durch die Länge des Ausblaskanals, ist bei einer Innenaufstellung auf die flammenlose Druckentlastung zurückzugreifen. Die im Markt hierfür vorhandenen Einrichtungen bestehen z.B. aus einer Berstscheibe mit nachge-

schalteter „Flammensperre“. Hier wird die bei der Explosion hohe Flammentemperatur an einer großen Oberfläche (z.B. Drahtgewirk) schlagartig herabgesetzt. Somit reduziert sich das Volumen des bei der Explosion expandierten Gases (Luft). Ebenfalls schlagartig und folglich wird auch der Explosionsüberdruck herabgesetzt. Diese Einheit mit großer Oberfläche hat gleichzeitig eine flammenvernichtende Wirkung, aber der bei jeder Explosionsdruckentlastung ausgestoßene verbrannte und unverbrannte Staub – hier Rauch – kann nicht zurückgehalten werden. Die konventionelle flammenlose Druckentlastung ist somit mit einer Staub- bzw. Rauchfreisetzung in den Raum verbunden.

Flammenlose und rauchfreie Druckentlastung

Wie kann die flammenlose Druckentlastung verbessert und weiterentwickelt werden? Die Grundidee beruht darauf, die Explosion durch die Filterelemente hindurch zu leiten, den verbrannten und unverbrannten Staub mittels der Filterelemente im filternden Abscheider zurückzuhalten, die Flamme mittels derselben Filterelemente zu ersticken und dann über eine reingasseitig verbaute Berstscheibe nur mehr den Druck nach außen abzuleiten.

Hier setzt der eigenentwickelte und patentierte Herding Sinterlamellenfilter mit seiner exzellenten Abscheideperformance gepaart

mit flammensperrender Wirkung an. Der Starrkörperfilter der Ausführung „Pex“ wurde in mehr als 200 Gas- und Staubexplosionsversuchen systematisch unter Variation verschiedenster Parameter getestet und aufgrund der Erkenntnisse weiterentwickelt. Die Wirkung als Flammensperre wurde in Anlehnung an die EN ISO 16852 nachgewiesen. Sie ist mit der entsprechenden EU-Baumusterprüfbescheinigung dokumentiert sowie mit einem zusätzlichen Qualitätssicherungssystem (Modul D) beim Filtermedien- und Filteranlagenhersteller Herding in Amberg nachhaltig belegt. Die in die Filteranlage spezifiziert eingebauten Sinterlamellenfilter der Ausführung „Pex“ sind ein Schutzsystem nach Atex.

Das Schutzsystem Flamestop ist die Voraussetzung für die reingasseitige, flammenlose Druckentlastung an den Filteranlagen von Herding. Es wurde der Nachweis erbracht, dass bei reingasseitig installierter Berstscheibe eine Explosion im Rohgasraum komplett durch die Sinterlamellenfilter entlastet werden kann. Hierbei wird die Flamme gestoppt und der Druck mit der reingasseitig installierten Berstscheibe in den Raum entlastet. Die installierten Herding Sinterlamellenfilter werden beim Explosionsereignis mit einer mehr als 100-fachen Belastung gegenüber dem verfahrenstechnischen Luftdurchlass beaufschlagt, aber dennoch erfolgt kein erhöhter Staubübertritt auf die Reingasseite. Diese spezielle Eigenschaft der Herding-Filteranlagen als flammenlose und rauchfreie Druckentlastung wird als Flameless ins Feld geführt. Die explosionstechnische Entkopplung ist ebenso anzuwenden und die Grenzen der Anwendbarkeit sind zu berücksichtigen.

Mit dem Herding Sinterlamellenfilter können schwierige Filtrationsaufgaben aufgrund seiner besonderen Eigenschaften bewältigt werden. Das Schutzsystem Flamestop und die Filteranlage mit Flameless sind die einzigartige Antwort auf den Bedarf nach flammenloser und rauchfreier Druckentlastung in der Filtertechnik.

PROCESS-Tipp

• Jetzt schon vormerken: Die Filterspezialisten von Herding treffen Sie vom 11.-15.06.2018 in Frankfurt am Main auf der **Achema** in Halle 4, Stand B23.