

PROFI-GUIDE	Branche	Anlagenbau	● ●	ENTSCHEIDER-FACTS	<h3>Für Betreiber</h3> <ul style="list-style-type: none"> ● Filterelemente aus gesinterten Werkstoffen sind formstabil und erfordern keine Stützkörper, wie dies bei typischen Schlauch-, Taschen- oder Patronenfiltern der Fall ist. Diese stabile Konstruktionsweise senkt den Verschleiß und steigert damit die Lebensdauer. ● Solche Sinterlamellenfilter erleichtern außerdem den Umgang mit brennbaren Stäuben, da sie neue Konzepte zum Brand- und Explosionsschutz ermöglichen, unter anderem die flammenlose Druckentlastung ohne Austritt von Staub und Rauch.
		Chemie	● ● ●		
		Pharma	● ● ●		
		Ausrüster	● ●		
	Funktion	Planer	● ●		
		Betreiber	● ● ●		
		Einkäufer	● ●		
		Manager	●		

Sicherheitskonzepte mit Starrkörper-Filterelement

Staubexplosion ausgefiltert



Die starren Sinterlamellen-Filterelemente bieten große Filterfläche bei geringem Verschleiß.

Die meisten Filterelemente in Staubabscheidern bestehen aus thermoplastischen Kunststoffen wie PE, PET, PA oder PTFE. Diese Werkstoffe werden als textile Faserwerkstoffe bei Schlauch-, Taschen- und Patronenfilter als flexible Filtermedien eingesetzt und benötigen für die Verwendung als Filterelement einen Stützkörper. Die Wechselbeanspruchung – Ansaugen auf den Stützkörper bei der Filtration und Aufblähen des flexiblen Filtermediums beim Abreinigungsimpuls – führt zu einer Walkarbeit und somit zu einem Verschleiß, der die Standzeit dieser Filterelemente wesentlich beeinflusst.

Anders verhalten sich gesinterte Werkstoffe, die ein formstabiles und biegesteifes Filterelement bilden, wie

beim Sinterlamellenfilter von Herding. Bei diesem Starrkörper ist das Filtermedium mit dem formgebenden Körper eins. Die Wechselbelastung von Filtration und Abreinigung beeinflusst dieses Filterelement nicht, was die Lebensdauer verlängert. Die Lamellenform vergrößert außerdem die Filterfläche um das bis zu Dreifache im Vergleich zur Hüllfläche.

Filter für Brand- und Ex-Schutz

Neben dieser erhöhten Stabilität und vergrößerten Fläche bieten die starren Filterelemente jedoch auch entscheidende Vorteile im Bereich der Sicherheitstechnik: Sie vereinfachen den Brandschutz und ermöglichen im

Der Autor:



Klaus Rabenstein ist verantwortlich für Sicherheit, Schulung und Dokumentation bei Herding



Das Sicherheitskonzept Herding Flamebreak erstickt Flammen in der Filteranlage frühzeitig.



Die flammenlose Druckentlastung Herding Flameless hält auch Rauch und Staub zurück.

Explosionsfall nicht nur flammenlose, sondern auch rauchfreie Druckentlastung.

Bei der Filtration und Abreinigung kommt es konstruktionsbedingt zur erneuten Staubaufwirbelung in filternden Abscheidern. Zusammen mit der Staubbelastung des Luftvolumenstroms aus dem abzusaugenden Prozess liegt dann eine Staubkonzentration vor, die sicherheitstechnisch zu betrachten ist: Metallische und organische Stäube können mit Luftsauerstoff reagieren und verbrennen oder sind explosionsfähig. Für den sicheren Umgang mit diesen Stäuben sind darum eine entsprechende Risikobewertung und geeignete Gegenmaßnahmen erforderlich.

Je nach unterer Explosionsgrenze des vorliegenden Staub/Luft-Gemisches stellen die Stäube entweder als brennbare abgelagerte Staubschichten eine Brandgefahr oder im ausreichend aufgewirbelten Zustand als staub-

potenzielle und letztendlich wirksame Zündquellen zu bewerten. Abhängig von den sicherheitstechnischen Kenngrößen der Staubschicht und des Staub/Luft-Gemisches sowie den wirksamen Zündquellen sind Schutzmaßnahmen erforderlich. Diese vermeiden wirksame Zündquellen und reduzieren so das Brand- oder Explosionsrisiko.

Gestützt auf die Brennbarkeit der Staubschicht und das sehr träge Entzündungsverhalten seines Sinterlamellenfilters, hat der Hersteller das Brandschutzkonzept Flamebreak entwickelt. Es umfasst geeignete Detektoren für die Branderkennung, eine Steuerung mit Warneinrichtung für die Brandmeldung und Löschmittelbehälter für die Bevorratung, Verteilung und Abgabe des geeigneten Löschmittels für die Brandbekämpfung.

Aerosol löscht, bevor es brennt

Die Branderkennung muss in allen Betriebssituationen sichergestellt sein, egal ob Stillstand oder Betrieb. Die Entwickler haben dazu in zahlreichen Versuchen mit verschiedenen Brandszenarien den lokalen „Temperaturimpuls“ aufgrund des kammerförmigen Aufbaus des Sinterlamellenfilters bestimmt. Einzig bei diesem Filterelement lässt sich ein langgestreckter Temperaturschalter im Reingasraum verwenden. Zusätzlich zu dieser automatischen Detektion in der Filteranlage kann das Bedienpersonal einen Brand mit einem Handmelder signalisieren. Eine Steuerung als zentrales Bauteil der Brandmeldung überwacht die Detektoren, nimmt deren Signale auf und meldet diese weiter. Hierbei ist die externe Alarmweitergabe gleichwertig zur direkten optischen und akustischen Signalisierung an der Filteranlage. Das Bedienpersonal vor Ort wird gewarnt, und die Meldung nach Extern alarmiert Einsatzkräfte.

Das Löschmittel für die Brandbekämpfung muss auf die zu löschenden Brandlasten – Staub und Filtermedium – abgestimmt sein. Das Brandschutzkonzept basiert auf einem Löschaerosol. Die Partikel des Aerosols wirken bei ausreichender Konzentration mit dem antikatalytischen Effekt: Das Löschaerosol setzt direkt an den Verbrennungsradikalen an, bevor es zu einer Anlagerung des Luftsauerstoffs und somit zu einer Oxidation

Der sichere Umgang mit explosionsfähigen Stäuben erfordert eine entsprechende Risikobewertung und geeignete Gegenmaßnahmen.

explosionsfähige Atmosphäre eine Explosionsgefahr dar. Bei Letzterem sind im Roh- und Reingasraum der Filteranlage staubexplosionsgefährdete Zonen festzulegen. Bei mineralischen Stäuben bestehen diese Risiken im Vergleich dazu nicht.

Staub passivieren, Zündquellen vermeiden

Zur sicheren Staubabscheidung in Filteranlagen lässt sich die Brennbarkeit eines Staubes durch die Zugabe eines nicht brennbaren Additivs, etwa eines mineralischen Staubes, reduzieren oder sogar ganz vermeiden. Hierzu ist das erforderliche Mischungsverhältnis experimentell zu bestimmen. Der brennbare Staub ist dann ausreichend mit nicht brennbarem Staub passiviert, wenn ein Staubgemisch bedingt entzündbar ist, also keine Brandausbreitung mehr vorliegt.

Liegt eine brennbare Staubschicht oder staubexplosionsfähige Atmosphäre in der Filteranlage vor, sind auch

kommt. Das eingesetzte Aerosol ist für die Brandklassen A und B geeignet. Ergänzend dazu steht für klassische Metallbrände Argon als inertes Löschgas zur Verfügung.

Ohne Flamme Druck ablassen

Lässt sich eine Explosion trotz aller vorbeugenden Maßnahmen nicht vermeiden, sind Berstscheiben die klassische Form der Explosionsdruckentlastung. Sie dienen auch in explosionsdruckfesten oder explosionsdruckstoßfesten Filteranlagen gemäß EN 14460 mit Sicherheitseinrichtungen als Schutzsystem nach Atex. Berstscheiben setzen die Druck- und Flammenwelle kontrolliert nach außen frei. Ein entsprechender Sicherheitsbereich ist abzusperren, damit kein Schaden für Mensch und Maschine durch Druck und Flamme sowie dem freigesetzten unverbrannten und verbrannten Staub entsteht.

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. Bei zu großem Abstand zur Außenwand ist ein Ausblaskanal nicht mehr sinnvoll, dann kommt die flammenlose Druckentlastung zum Einsatz. Die im Markt verfügbaren Einrichtungen bestehen beispielsweise aus einer Berstscheibe oder fe-

Einrichtungen für die flammenlose Druckentlastung können den verbrannten und unverbrannten Staub nicht zurückhalten. Dieser Nachteil lässt sich mit starren Sinterlamellenfiltern beheben.

derbelasteten Scheibe mit nachgeschalteter Flammensperre. Die hohe Flammentemperatur der Explosion wird an einer großen Oberfläche wie einem Drahtgewebe oder einem Fächertorus schlagartig herabgesetzt. Außerdem reduziert dies das Volumen des bei der Explosion expandierten Gases und somit auch den Druck.

Ohne Rauch geht's auch

Solche Einrichtungen für die flammenlose Druckentlastung können allerdings den verbrannten und unverbrannten Staub nicht zurückhalten. Diese konventionellen Einheiten sind immer mit einer Staub- und Rauchfreisetzung verbunden. Dieser Nachteil der flammenlosen Druckentlastung lässt sich mit ausreichend stabilen Filterelementen wie den starren Sinterlamellenfiltern beheben: Die Explosion im Rohgasraum lässt sich durch die Filterelemente hindurchleiten. Der verbrannte und unverbrannte Staub kann dabei, wie bei der Filtration, zurückgehalten werden. Im formstabilen Sinterlamellenfilter erstickt die Flamme, und der Druck wird über eine reingasseitig angebaute Berstscheibe abgeleitet.

Diese Idee, das Konzept Flameless, hat der Filterhersteller mit dem Starrkörperfilter der Ausführung PEX unter Variation verschiedener Parameter auf der Prüfstraße in mehr als 200 Gas- und Staubexplosionsversuchen systematisch untersucht. Die Wirkung der Flam-

mensperre ließ sich in Anlehnung an ISO 16852 nachweisen, mit der entsprechenden EU-Baumusterprübscheinigung dokumentieren und mit einem Qualitätssicherungssystem beim Filterhersteller nachhaltig belegen. Die in die Filteranlage spezifiziert eingebauten Sinterlamellenfilter dieser Ausführung sind hierbei ein Schutzsystem nach Atex.

Fazit: Mit den zusätzlichen Beiträgen zu Brand- und Ex-Schutz-Konzepten aufgrund der sicheren Handhabung brennbarer und explosionsfähiger Stäube vereinfachen die Sinterlamellenfilter auch schwierige Filtrationsaufgaben.

Achema Halle 4.0 – B23



Mehr zu den Themen Filtertechnik und Explosionsschutz finden Sie auf www.chemietechnik.de/1806ct621 – oder über den QR-Code.

Herding reine Produktivität
FILTERTECHNIK

Herding® FLAMELESS

Explosion mit Flamme

! BESUCHEN SIE UNS!
ACHEMA // HALLE 4.0 // STAND B23

// REINE OBERFLÄCHENFILTRATION
// REINGASWERTE < 0,1 mg/m³
// LANGE LEBENSDAUER
// SINTERLAMELLENFILTER
FÜR DIE GESAMTE INDUSTRIE
// SICHERHEITSKONZEPTE // OBJEKTSCHUTZ
Herding® FLAMELESS // Herding® FLAMEBREAK

Herding® FILTERTECHNIK

herding.de
Herding GmbH Filtertechnik // 92224 Amberg // Deutschland
Tel.: +49 9621 630-0 // Mail: info@herding.de