

PRESSEMELDUNG

food TECHNOLOGIE, 5/2017, 16.11.2017

Auflage 12.000 Seite 32-34

SICHERHEIT BEIM ZUCKERHANDLING

EXPLOSIONSSCHUTZ BEI DER HERSTELLUNG VON LEBENSMITTELN UND GETRÄNKEN

Zucker sorgt für die richtige Süße im Leben und ist nach wie vor eine der wichtigsten Zutaten in Lebensmitteln und Getränken. Bei der Verarbeitung entstehen Stäube, die – ebenso wie andere pulverförmige oder staubende Zutaten – eine explosionsfähige Atmosphäre verursachen können. Wirkungsvolle und wirtschaftliche Explosionsschutzeinrichtungen und -systeme von Bormann & Neupert by BS&B schützen effektiv vor den Auswirkungen einer möglichen Staubexplosion und sichern so die Produktivität.

Neben geschmacksgebenden Zutaten ist Zucker ein unverzichtbarer Grundstoff in der Lebensmittel- und Getränkeherstellung. Bei der Verarbeitung können jedoch durch das Aneinanderreiben der Kristalle feine brennbare Stäube entstehen. Aufgewirbelt in der Luft bilden die mikroskopisch kleinen Partikel dann schnell eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre. Auch zahlreiche andere Grundstoffe, die in Pulverform zugeliefert werden – etwa Süßstoffe, Bindemittel und auch Stärke – können eine explosionsfähige Atmosphäre verursachen.

Entscheidend sind jeweils die Explosionskennwerte des verarbeiteten Stoffs und die Staubkonzentration in der Luft. Beispielsweise wird Zuckerstaub mit einem typischen maximalen Explosionsüberdruck P_{max} von 8,5 bar und einem K_{st} -Wert von 138 bar·m/s in die Staubexplosionsklasse St 1 eingeordnet. Als Auslöser einer Staubexplosion kommen neben Flammen oder Glimmnestern etwa heiße Oberflächen, mechanisch sowie elektrisch erzeugte Funken und elektrostatische Aufladung in Frage. Zwar ist nicht jedes Staub-Luft-Gemisch explosionsfähig; Staubexplosionen bilden allerdings eine besonders große Bedrohung für Menschen und Anlagen. Sie bringen einen extremen Druckanstieg mit sich und können so eine verheerende Zerstörungskraft entwickeln.

Eine fundierte Risikobetrachtung und -einschätzung sowie ein darauf basierender wirkungsvoller Explosionsschutz ist darum unverzichtbar. Die Relevanz zeigen schwere Vorfälle in zuckerverarbeitenden Betrieben in Deutschland und den USA in den vergangenen Jahren: Hohe Anlagenschäden verursachten kostenintensive Produktionsunterbrechungen und teilweise wurden auch Menschen verletzt oder kamen um.

MASSNAHMEN DES EXPLOSIONSSCHUTZES

Typische Stellen im Verarbeitungsprozess, wo Zuckerstäube auftreten, sind etwa Filter, Silos oder Förderanlagen wie Becherelevatoren. Eine vorbeugende Maßnahme, also das Vermeiden der explosionsfähigen Atmosphären, lässt sich an solchen Orten kaum wirtschaftlich realisieren. In Silos werden die Stäube beim Einlagern

und Umschichten immer wieder aufgewirbelt; in Becherelevatoren rieselt der überschüssige Zucker ab und reichert sich in der Luft an. Durch die Luftbewegung können die Staubanteile dort zudem länger als üblich in der Luft verweilen. Es sind also jeweils maßgeschneiderte konstruktive Schutzmaßnahmen gefragt, die einen

wirkungsvollen und zugleich wirtschaftlichen Schutz vor den Folgen einer möglichen Staubexplosion gewährleisten.

Welche Variante in welchem Umfeld jeweils die bestmögliche ist, zeigt eine detailliertere Betrachtung: Explosionsschutz-Bertscheiben bil-



Die Löschanone des Unterdrückungssystems besteht aus einer drucklosen, leicht austauschbaren Löschmittelpatrone und dem mit Stickstoff befüllten Druckbehälter



Das System kann in jeder beliebigen Lage eingebaut werden und eignet sich auch für ungünstige Platzverhältnisse



PRESSEMELDUNG



Explosionsschutz-Berstscheiben bilden als konventionelle, variantenreiche Druckentlastung einen zuverlässigen Schutz vor übermäßigem Druck in den Anlagen der Lebensmittel- und Getränke-industrie

den als konventionelle Druckentlastungen überall dort einen effektiven Basisschutz, wo das Entweichen von brennenden Stäuben und Partikeln und Flammen aus sicherheitstechnischer Sicht akzeptiert werden kann. Zu beachten ist aber unbedingt: Das Volumen dieser Emission wird ein Vielfaches der eigentlichen Anlagengröße betragen; es muss unbedingt eine ausreichende Sicherheitszone vorhanden sein. Der Einsatz kann also ausschließlich in Außenbereichen erfolgen oder mit einem nach außen führenden Abblaskanal, der aber auf jeden Fall dem entstehenden erheblichen Druck standhalten muss.

DRUCKENTLASTUNG BEUGT SCHÄDEN VOR

Explosionsschutz-Berstscheiben werden jeweils entsprechend des Prozessdrucks und des für Behälter oder Anlage zulässigen Drucks ausgelegt. Wird der vorab definierte Ansprechdruck erreicht, birst die Druckentlastung unmittelbar – in industriellen Anwendungen häufig bei Überdrücken von 100 Millibar. Je nach Anwendung sind Ansprechdrücke ab 20 und bis 350 Millibar mit Standard-Varianten der Druckentlastungen möglich. Dank der schnellen Reaktion und dem schlagartigen Freigeben einer großen Entlastungsöffnung sind die Anlagen und Behälter vor der Druckeinwirkung geschützt. Beschädigungen werden vermieden.

Für den Einsatz bei schwankenden Prozessdrücken stellt Bormann & Neupert by BS&B seine Explosionsschutz-Berstscheiben Vent-Saf mit einer patentierten Gestaltung zur Verfügung, die sie auch gegenüber prozessseitigen Vakuumdrücken bis 500 Millibar unempfindlich macht. Edelstahl- und Verbundwerkstoffe für die Berstscheibe und angepasste Materialien für Dichtungen und Dämmung mit FDA-Zulassung gewährleisten die notwendigen hygienischen Anforderungen beim Einsatz in der Lebensmittelverarbeitung.

Für Umgebungen, in denen keine ausreichend große Sicherheitszone zur Verfügung steht, sind flammenlose Druckentlastungen – FlameFree –



Als Sollschwachstelle gibt das Material von Explosionsschutz-Berstscheiben bei einer Zuckerstaub-Explosion kontrolliert nach und lässt den Druck nach außen entweichen

eine Alternative. Ein mehrlagiges Edelstahl-Filtergewebe verhindert das Austreten von Flammen und brennenden Partikeln, erlaubt aber, dass die Druckwelle entweichen kann. Ein Mindestabstand zu Wänden, benachbarten Anlagen oder Aufenthaltsbereichen für Menschen ist auch hier zwingend notwendig. Für den Einsatz bei Zuckerstäuben ist zudem entscheidend, dass die Schutzeinrichtungen und -systeme auch für Zuckeranwendungen zugelassen und ATEX-zertifiziert sind.

UNTERDRÜCKUNG BREMST EXPLOSION AUS

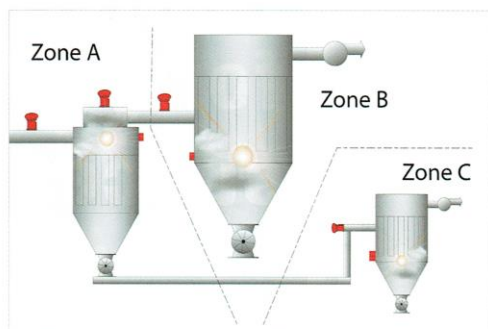
Wenn es darum geht, die Auswirkungen von Staubelexplosionen noch weiter zu minimieren, werden aktive, schnellwirkende Löschesysteme zur Explosionsunterdrückung eingesetzt. Die Systeme ersticken jede Flamme einer anlaufenden Explosion innerhalb von Sekundenbruchteilen

PRESSEAGENTUR **timtomtext GbR**

PRESSEMELDUNG



Die beiden Entkopplungssysteme links im Bild verhindern, dass eine Flammenfront sich im Rohrsystem ausbreitet. Das dritte, baugleiche Teil rechts erstreckt – als Unterdrückungssystem verbaut – eine mögliche Explosion im Prozessbehälter bereits in der Entstehung



Die schematische Darstellung zeigt, wie Entkopplungssysteme (rot) verbundene Teile innerhalb verfahrenstechnischer Anlagen entkoppelt und so Zonen wirkungsvoll voneinander abgrenzt

schon in der Entstehungsphase – lange bevor der Explosionsdruck seine volle Zerstörungskraft entfalten kann.

Hochempfindliche Sensoren erkennen einen kritischen Druckanstieg – etwa in einem Silo – bereits im Millibarbereich und ermöglichen dem Unterdrückungssystem ein sofortiges Reagieren: Eine so genannte Löschanone bringt in wenigen Millisekunden ein hochwirksames, zugleich lebensmitteltaugliches Löschmittel ein und unterdrückt die Explosion auf einen anlagenspezifisch reduzierten und akzeptablen Druck.

SNELLERE WIEDERINBETRIEBNAHME

Die aktiven Systeme bieten einen hohen, zuverlässigen Schutz und erlauben zugleich ein prozessoptimiertes Anlagendesign in Gebäuden, wo kein Sicherheitsbereich für eine Entlastung zur Verfügung steht. Bei der Entscheidung für eine Unterdrückung gilt es allerdings einige relevante Kriterien zu beachten: So verzichten z. B. alle Systeme von BS&B bewusst auf pyrotechnische Auslöser. Als Auslöser fungiert ein Kraftschaltelement. Zudem besteht die Löschanone aus einem Druckbehälter, der erst bei der Installation mit Stickstoff befüllt wird und einer leicht austauschbaren Löschmittelpatrone.

Darum ist keines der Bauteile als Gefahrgut eingestuft. Transport und Lagerung sowie Ersatzteillogistik und -management werden erheblich vereinfacht; die bei konventioneller Gestaltung obligatorischen Sicherheitsvorschriften entfallen. Anlagenbetreiber können so die wenigen notwendigen Ersatzteile für eine schnelle Wiederinbetriebnahme vor Ort ohne Beschränkungen lagern. Ein besonderer Vorteil: Die Instandsetzung kann vom eigenen, vorab vom Hersteller geschulten Personal mit relativ wenig Aufwand schnell durchgeführt werden. Wartezeiten auf externe Montagetechniker oder Teile entfallen vollständig. Selbst wenn einmal Teile benötigt werden, ist die Lieferzeit dank der vereinfachten Transportlogistik stark verkürzt. Anlagenstillstände, also kostspielige Produktionsunterbrechungen, bleiben so auf ein absolutes Minimum reduziert.

AUSBREITUNG EINER EXPLOSION VERHINDERN

Dem gleichen technischen Funktionsprinzip wie Explosionsunterdrückungen folgen Systeme zur chemischen Explosionsentkopplung. Hier wird durch das Einbringen von Löschmittel eine Sperre errichtet, die das Ausbreiten der Flammen in verbundene Anlagenbereiche stoppt. Entkopplungen zählen – wie alle beschriebenen Schutz-

maßnahmen – zum konstruktiven Explosionsschutz. Er muss immer dann ergriffen werden, wenn mit vorbeugenden Maßnahmen kein ausreichendes Schutzniveau erreicht werden kann.

Das ist beim Handling staubender Stoffe wie Zucker sehr anspruchsvoll und aufwendig. Beispielsweise müssen Staubablagerungen – wie sie etwa in der Umgebung von Filtern und Entstaubungsanlagen häufig anfallen können – von allen Oberflächen regelmäßig entfernt werden. Ansonsten können die Stäube durch Erschütterungen oder Luftbewegungen aufgewirbelt werden – so können explosionsfähige Staubkonzentrationen entstehen. Besonders kritische Situationen ergeben sich, wenn vorhandene Staubablagerungen von einem Explosionsereignis aufgewirbelt und entzündet werden. So kann eine Kettenreaktion mit äußerst heftigen und sich über weite Betriebsbereiche ausdehnenden Folgeexplosionen angestoßen werden.

KONSTRUKTIVER EXPLOSIONSSCHUTZ IST NOTWENDIG

Grundsätzlich gilt: Eine vollständige Vermeidung von potenziellen Zündquellen ist prozessbedingt fast nie möglich. Schutzmaßnahmen müssen daher in Abhängigkeit zu den Ergebnissen einer individuellen Gefährdungs- und Risikoanalyse bestimmt und umgesetzt werden. Konstruktiver Explosionsschutz von Bormann & Neupert by BS&B verbindet hohe Sicherheit mit langfristiger Wirtschaftlichkeit und schafft so die Voraussetzung für ein notwendiges Schutzniveau für Personen und Anlagen. Das gibt Anlagenbetreibern die Sicherheit, gemäß den Vorgaben der relevanten gesetzlichen Betriebssicherheitsverordnung zu handeln.

Autor:

Dr. Markus Roser
Verantwortlich für den Bereich Application Engineering Europe innerhalb des industriellen Explosionsschutzes bei BS&B und aktives Mitglied in der Arbeitsgruppe für Normungsgebung innerhalb des Technischen Komitees CEN/TC 305, Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz

Weitere Informationen:

www.bormann-neupertbsb.de

Quelle(n) Bild(er): Bormann & Neupert by BS&B