

Explosionsschutz aus Sicht des Anlagenplaners*

Explosion prevention from the viewpoint of the plant designer

Explosionsschutz aus Sicht des Anlagenplaners unterscheidet sich nicht wesentlich von der Sicht des Anlagenbetreibers. Der Anlagenplaner muss sich frühzeitig mit den Gegebenheiten vor Ort und dem bestehenden Explosionsschutzkonzept auseinandersetzen. Er hat bereits im Vorfeld dafür Sorge zu tragen, dass alle relevanten Schutzmaßnahmen getroffen und später auch umgesetzt werden. Eine gute Absprache zwischen Betrieb und Planer ist wichtig bei der Auswahl der Schutzmaßnahmen, um hier sowohl eine wirtschaftliche Lösung als auch einen ausreichenden Schutz für Anlagen und Personal zu erhalten.

Schlagwörter: Explosionsschutz, Anlagenplanung

Explosion prevention from the viewpoint of the plant designer does not differ greatly from the concerns of the plant operator. The plant designer must address at an early point the conditions at the site and the existing explosion prevention system, taking care from the beginning that all necessary protective measures have been taken and will be implemented. Close consultation between enterprise and designer on the selection of these measures is important in order to achieve a cost-effective solution and well as adequate protection for the installation and the workforce.

Key words: explosion prevention, plant design

1 Ist-Situationen vor Ort

Erhält der Anlagenplaner einen Auftrag zur ersten Analyse, findet er vor Ort immer wieder sehr unterschiedliche Situationen vor: In der Regel geht es um Projekte, die in bestehenden Gebäuden umgesetzt werden sollen: neue Siebmaschine, neue Verpackungs- oder Absackanlage, Palettierung, Logistik, Pelletierung, Eher selten sind Projekte mit Neubauten auf der grünen Wiese: z.B. komplette Sieb- und Verpackungsanlage, Hochregallager, neues Silo usw. Immer wieder heißt es, sich den aktuellen Gegebenheiten zu stellen, vor Ort die Ist-Situation zu erfassen und bei Beginn der Planung daran anzuknüpfen.

Um in einem Altbau mit einem Projekt zu beginnen, ist für die Anlagenplanung das aktuelle Explosionsschutzkonzept wichtig. Daraus kann ersehen werden:

- Welche Stoffe werden gehandhabt?
- Welche explosionsschutztechnischen Kenngrößen haben die Stoffe?
- Welche Zonen gibt es in welchen Räumen?
- Welchen Zonen werden zurzeit die Maschinen zugeordnet?
- Welche Standards gibt es heute in den Fabriken?

Ein von der IKB Industrieplanung, Pracht/Rheinland-Pfalz, betreuter Konzern – außerhalb der Zuckerindustrie – hat z.B. zwar die Räume standardmäßig alle zonenfrei festgelegt und in einem Abstand bis 1 m um die Anlagen die Zone 22** definiert, kauft aber grundsätzlich alle Anlagen, Anlagenteile und auch die Steuerschränke, die im gleichen Raum wie die Anlagentechnik stehen, für Zone 22. Alle Motoren sind grundsätzlich mit einem Kaltleiterfühler auszulegen, anzuklemmen und auszuwerten, um Überhitzungen frühzeitig zu erkennen und somit heiße Oberflächen zu vermeiden, die zu einem Brand

oder gar zu einer Explosion führen könnten. Solche und ähnliche Standards oder Unternehmensphilosophien sind für die Anlagenplaner wichtig, um diese entsprechend schon bei der Detailplanung und später auch bei den Ausschreibungen zu berücksichtigen. Nachträgliche Forderungen an Lieferanten werden oft teuer. Aber auch der Lieferant möchte bereits in der Angebotsphase wissen, worauf zu achten ist.

Anlagen in Neubauten auf der grünen Wiese sind zunächst nach dem Betriebsstandard zu planen. Trotzdem hinterfragen Anlagenplaner diese Vorgaben, wenn sie der Meinung sind, dass Alternativen kostengünstiger und wirtschaftlicher sind und dabei die gleiche Sicherheit geben. Die Frage ist immer, aus welcher Historie heraus diese Standards sich entwickelt haben und ob heute ein anderer Stand der Technik gegeben ist.

Im Neubau sind Änderungen oft einfacher zu realisieren als bei Projekten im Bestand. Im Bestand muss auf zurückliegende erteilte Behördenvorgaben geachtet werden, die vielleicht mittlerweile überholt sind, aber immer noch gelten. Der Neubau und die dazugehörige Anlagentechnik sind bei den Behörden neu zu beantragen (Bauantrag, BImSchG***-Antrag). Änderungen in der Vorgehensweise können dann bei vorzeitigen Gesprächen den Behörden gegenüber begründet werden.

Beispiel hierfür ist ein stattgefundenes Gespräch mit Behörden, das den Ersatz einer Sprinklerung durch eine Brandfrüh-

* Vorgetragen auf der Frühjahrshauptversammlung des Zweigvereins Mitte des Vereins Deutscher Zuckertechniker am 29. März 2011, in Bergheim/Paffendorf.

** Explosionsgefährdete Bereiche werden nach Häufigkeit und Dauer des Auftretens von gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen unterteilt. Zone 22 ist ein Bereich, in dem bei Normalbetrieb eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbaren Staub normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt.

*** Bundes-Immissionsschutzgesetz

erkennung in einer Mühle zum Ziel hatte. Die Begründung für den Ersatz seitens des Antragstellers war:

- Wegfall von Holzböden – Gebäude ist jetzt massiv errichtet;
- Baumaterialien nur noch aus nichtbrennbaren Baustoffen, dadurch geringere Brandlasten;
- frühere Erfassung von Gefahr mittels Sensoren, die auf Wärme und Rauch reagieren (Sprinklerung reagiert erst, wenn es brennt);
- heute viel bessere Überwachung der Maschinen und Anlagen (z.B. Kaltleiterüberwachung an Motoren, Lagertemperaturüberwachung, usw.).

Das Ergebnis des Gespräches war zwar keine direkte Genehmigung, aber von Seiten der Behörde wird über diesen neuen Ansatz nachgedacht.

Wichtig für den Anlagenplaner sind selbstverständlich auch die Kenngrößen der einzelnen Stoffe. Diese müssen bei der Auslegung der Anlagentechnik beachtet und später dem jeweiligen Anlagenlieferanten zur Verfügung gestellt werden.

2 Bestandsschutz

2.1 Vorsicht bei Änderungen an Bestandsanlagen

Für Anlagenplaner geht es immer wieder darum, bestehende Anlagen umzubauen oder zu erweitern. Viele Anlagen in Zuckerfabriken sind bereits vor 2003 aufgestellt worden. Für diese gilt der Bestandsschutz. Wird heute z.B. einen Filter aufgestellt, so sind die Entstaubungsleitungen zum Filter zu entkoppeln, der Filter ist mindestens für einen reduzierten Explosionsüberdruck von 0,4 bar auszuführen und benötigt eine Druckentlastung. Bei alten Filtern ist das nicht immer alles gegeben und kann kaum nachgerüstet werden. Bei Änderungen an Bestandsanlagen ist daher besondere Vorsicht geboten.

Werden z.B. neue Anlagen installiert, zu denen der Zucker transportiert wird, reicht ggfs. die bislang installierte Filterleistung für die zusätzliche Entstaubung nicht aus. Trotz fehlender Filterkapazität muss die Luft entstaubt werden. Theoretisch besteht die Möglichkeit, den bestehenden Filter zu erweitern. Handelt es sich aber um ein älteres Modell, so ist dieser oft nicht druckstoßfest ausgeführt oder die Rohgasleitungen sind nicht entkoppelt, evtl. ist nicht einmal eine Druckentlastung installiert. Soll ein solcher Filter erweitert werden, handelt es sich dabei nicht mehr um ein Altmodell gemäß ATEX [1], sondern um eine Neuanlage bzw. um eine „erheblich modifizierte Anlage“. Solch eine Anlage ist entsprechend dem aktuellen Standard nachzurüsten. Das ist unter Umständen eine sehr teure Lösung, die aber nicht immer zu umgehen ist.

Es bestehen somit die drei Möglichkeiten:

- alte Anlage abbauen und durch eine neue ersetzen;
- alte Anlage erweitern und entsprechend aufrüsten;
- alte Anlage belassen, und – sofern der notwendige Platz zur Verfügung steht – zusätzlich neue Anlage installieren.

In letzterem Fall ist sehr genau darauf zu achten, welche Anlagen z.B. weiterhin an dem bestehenden Filter belassen und welche an den neuen Filter angeschlossen werden – so, dass auch von Seiten der Behörden keine Einwände entstehen. In den ATEX-Leitlinien [1] im Kapitel 7 (Altprodukte, repa-

rierte oder modifizierte Produkte und Ersatzteile) werden die Begriffe „Wiederinstandgesetzte Produkte“, „Reparierte Produkte“, „Rekonfigurierte Produkte“ und „Erhebliche Modifizierung“ definiert.

Planer sind immer bemüht, keine erhebliche Modifizierung vorzunehmen. Um aber bei dem Beispiel des Filters zu bleiben: z.B. bei einer 25%igen Leistungserhöhung kommt man nicht mehr um den Begriff „Erhebliche Modifizierung“ herum. Es gilt also abzuwägen, die bestehende Anlagentechnik mit allen Konsequenzen „erheblich zu modifizieren“ oder aber eine Neuanlage einzuplanen.

2.2 Bestandsschutz kontra Sicherheit der Mitarbeiter

Bei der Besichtigung von Altanlagen stellen Anlagenplaner durchaus – aus ihrer Sicht – fehlende Sicherheitseinrichtungen fest, die heute Standard sind. So fiel Mitarbeitern von IKB z.B. in einer Fabrik auf, dass das Produkt theoretisch im Kreis transportiert werden konnte, ohne dass auch nur ein Magnet installiert war (Silo – Siebanlage – Sortenbunker – zurück ins Silo). Der Transport erfolgte mittels Elevatoren und Schnecken. Zwei Magnete an zentralen Stellen wurden nicht installiert, da die dafür zusätzlich anfallenden Kosten scheinbar nicht wirtschaftlich sind. Allerdings würde solch eine Maßnahme dem Schutz der Anlagentechnik dienen, aber auch dem Schutz vor Explosionen und somit dem Schutz der Belegschaft. Gleiches gilt auch für viele andere Anlagenteile, bei denen zwar einerseits Bestandsschutz gilt, aber andererseits ein Risiko besteht. An diesem Punkt ist viel Feingefühl bei Planung und Ausführung notwendig und das Für und Wider sorgsam abzuwägen.

3 Staubexplosionen

3.1 Voraussetzungen für Staubexplosionen

Damit es zu einer Staubexplosion kommen kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- explosiver Staub,
- ausreichend Sauerstoff (im Allgemeinen in Form von Luftsaauerstoff vorhanden),
- Konzentration des Staubes in der Luft innerhalb der Explosionsgrenzen,
- wirksame Zündquelle.

Sind all diese Voraussetzungen zur selben Zeit und am selben Ort gegeben, kommt es zu einer Staubexplosion.

Der Anlagenplaner hat entsprechend dafür Sorge zu tragen, dass möglichst eine dieser Voraussetzungen nicht gegeben ist. Der Staub existiert unter normalen Umständen zumindest in der Anlagentechnik, ebenso der Sauerstoff. Also gilt es bei der Planung, die Staubkonzentration zu minimieren und den Produktstrom gegen wirksame Zündquellen abzuschirmen.

3.2 Allgemeiner Schutz vor Staubexplosionen

Um einen wirksamen Explosionsschutz zu erzielen, ist eine Kombination von vorbeugenden und konstruktiven Explo-

sionsschutzmaßnahmen notwendig. Im Vordergrund stehen Maßnahmen, die die Entzündung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre verhindern: Vermeiden von wirksamen Zündquellen und regelmäßige Reinigung. Das explosionschutztechnische Sicherheitskonzept wird durch konstruktive Maßnahmen, die die Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken, vervollständigt. Hierzu zählen z.B. die explosionsfeste Bauweise, Explosionsdruckentlastung und explosionstechnische Entkopplungsmaßnahmen. Die Vermeidung von Zündquellen ist eine dem Stand der Sicherheitstechnik entsprechende Schutzmaßnahme zur sicheren Handhabung von explosionsfähigen Staub-Luft-Gemischen. Da in der Zuckerfabrik ebenfalls mit einem explosionsfähigen Gemisch gerechnet werden muss, ist auch hier die Zündquellenvermeidung als Schutzmaßnahme in der Planungsphase bereits vorzusehen.

3.3 Vermeidung von explosionsfähigen Atmosphären

Eine explosionsfähige Atmosphäre ist zu vermeiden durch folgende Maßnahmen:

- Alle staubintensiven Bereiche werden entstaubt (Silos beim Befüllen, Übergabestellen an Förderanlagen, die Förderanlagen selbst, die eingesetzten Verpackungsanlagen, ...).
- Die Anlagen sind weitestgehend in staubdichter bzw. staubgeschützter Bauweise ausgeführt.
- Die Beseitigung unvermeidbarer Staubablagerungen wird durch regelmäßiges Reinigen erreicht.
- Es erfolgt eine Staubabscheidung aus dem Produktstrom durch Siebungen (Staubsieb).

Durch diese Maßnahmen wird der Bildung gefährlicher, explosionsfähiger Atmosphäre und der Bildung von Staubablagerungen weitestgehend entgegengewirkt.

3.4 Vermeidung von Zündquellen

Von den 13 in der DIN 1127-1 [2] und den Explosionsschutzregeln erwähnten Zündquellen sind für Zucker vor allem fünf relevant:

- mechanisch erzeugte Funken und heiße Oberflächen (durch Reib- und Schleifvorgänge);
- betriebsmäßig heiße Oberflächen;
- elektrische Betriebsmittel;
- elektrostatische Entladungsvorgänge;
- offene Flammen und heiße Gase.

3.4.1 Mechanisch erzeugte Funken und heiße Oberflächen

Die Positionen von gefährlichen Wärmequellen, z.B. die Wellenlager bei den Elevatoren und Förderschnecken, sollen außen liegen. Die Schnecken besitzen eine Drehüberwachung am Abtriebszapfen, um ein Abreißen der Schneckenwendel rechtzeitig zu registrieren, sowie eine Temperaturüberwachung an den innenliegenden Lagern, sofern diese Mittellagerungen unumgänglich sind. Somit ist keine Gefährdung zu erwarten,

zumal Zuckerstaub nicht zur Glimmnestbildung neigt, sondern schmilzt.

In den Förderwegen sind an verschiedenen Stellen Magnetabscheider zu installieren. Somit werden ferromagnetische Fremdkörper aus dem Produktstrom entfernt und es können mechanisch erzeugte Funken als wirksame Zündquellen vernünftigerweise ausgeschlossen werden.

3.4.2 Betriebsmäßig heiße Oberflächen

Die zulässigen Oberflächentemperaturen von 235° C werden an den Anlagen in den Zuckerfabriken im Normalfall nicht erreicht. Geräte, bei denen fehlerbedingt an der Gehäuseoberfläche solche Temperaturen auftreten könnten (z.B. Motoren), können durch zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen, wie z.B. dem Kaltleiterfühler, abgesichert werden. Dadurch können heiße Oberflächen als wirksame Zündquellen ausgeschlossen werden.

3.4.3 Elektrische Betriebsmittel

Die elektrischen Betriebsmittel müssen entsprechend der vorgenommenen Zoneneinteilung für die jeweilige Zone geeignet sein. Die ordnungsgemäße Ausführung der Elektroinstallation ist vor der Inbetriebnahme gemäß §14 BetrSichV [3] zu überprüfen. Anschließend unterliegen die elektrischen Betriebsmittel einem festgelegten Prüfzyklus. Somit können bei ordnungsgemäßer Prüfung elektrische Betriebsmittel als wirksame Zündquelle ebenfalls ausgeschlossen werden.

3.4.4 Elektrostatische Entladungsvorgänge

Die Erdung der leitfähigen Anlagenteile im elektrostatischen Sinne muss vorhanden sein. Folgende Möglichkeiten stehen zur Verfügung:

- Erdungsdraht, der links und rechts vom Flansch angeschraubt wird;
- „Schmetterlingsklemmen“, die auf den Klemmring aufgeschraubt werden. Hierbei ist der Lack am Rohr zu entfernen und anschließend, um Korrosion zu vermeiden, wieder mit Zinkspray zu verschließen, sofern kein leitfähiger Lack verwendet wurde.
- leitfähige Dichtringe.

Die ordnungsgemäße Ausführung der Erdung aller Anlagenteile wird auch in der Prüfung nach §14 BetrSichV getestet. Die ordnungsgemäße Ausführung der Erdung unterliegt ebenfalls einem festgelegten Prüfzyklus. Werden Arbeiten z.B. an den Laufrohren durchgeführt, muss sichergestellt sein, dass anschließend die Leitfähigkeit wieder gegeben ist. Auch statische Elektrizität kann dann als wirksame Zündquelle vernünftigerweise ausgeschlossen werden

3.4.5 Offene Flammen und heiße Gase

Feuer, Rauchen sowie offenes Licht sind normalerweise im gesamten Anlagenbereich verboten. Lediglich in speziell aus-

gewiesenen Orten wird dies erlaubt. Sämtliche Arbeiten mit offener Flamme (Schweißen, Brennen) so wie auch funken-treibende Arbeiten (Schleifen, Bohren) sind im Bereich des kristallinen Zuckers nur mit Erlaubnisschein unter Einhaltung der hierfür vorgeschriebenen Maßnahmen zulässig. Hierzu gehört z.B. die Bereitstellung einer Feuerwache, Abschirmen des Funkenflugs bei Trennschleifarbeiten usw. Andere Zündquellen, wie z.B. Ultraschall, elektromagnetische Felder, usw. sind normalerweise für die in einer Zuckerfabrik betrachtete Anlagentechnik nicht relevant.

3.5 Explosionsschutz bei Neuanlagen

Überlegungen zum Explosionsschutz beginnen für Anlagenplaner bereits in der Vorplanung, wenn es z.B. um die Positionen von Explosionskanälen und Entlastungsschloten geht. In den Ausschreibungen sind diese Punkte zu berücksichtigen, um später keine Nachträge der Lieferanten zu riskieren, bzw. die Inbetriebnahme zu verzögern. Sind die Planer auch für die Umsetzung bis hin zur Inbetriebnahme und die Nacharbeiten beauftragt, so ist während der ganzen Zeit auf die Realisierung der Vorgaben zu achten.

Um spätere Diskussionen mit Behörden und/oder Lieferanten auszuschließen, müssen die Ausschreibungen sehr detailliert ausgeführt werden, z.B. wie die Anlagentechnik auszusehen hat und welche Schutzmaßnahmen vorzusehen sind.

3.5.1 Allgemeine Schutzmaßnahmen

Einige allgemeine Schutzmaßnahmen sind so selbstverständlich, dass darüber kaum noch gesprochen wird, wie z.B.:

- Entstaubung der Anlagentechnik,
- Eintrag von Zündquellen sicher vermeiden (z.B. durch Magnete),
- Verwenden von nur für die entsprechende Zone zugelassenen Einbauteilen,
- das Erden aller elektrisch leitfähigen Anlagenteile.

3.5.2 Weitere anlagenspezifische Schutzmaßnahmen

Je nach Anlage gibt es einige spezielle Schutzmaßnahmen. So werden z.B. bei den mechanischen Förderanlagen Schieflaufwächter eingesetzt, die Drehzahl überwacht, Wellen außerhalb der Anlagen gelagert oder aber die Temperatur überwacht und auf funkenarmes Metall geachtet.

Bei der Entstaubung wird auf eine Entkopplung des Filters sowohl im Rohgaseintritt als auch im Staubaustrag geachtet (Abb. 1). Die Rohgasleitung ist zwischen Filter und Entlastungsschlot druckstoßfest für einen Explosionsüberdruck von 9,7 bar auszulegen. Von der Berufsgenossenschaft wird empfohlen, zumindest noch die Sammelleitungen druckstoßfest auszuführen.

Aus Sicht der Anlagenplanung ist eine druckstoßfeste Bauweise der gesamten Rohrleitung sinnvoll. Da unbekannt ist, wo eine Explosion auftritt, kann nicht vorhergesagt werden, an welcher Stelle diese Explosion ins Freie treten wird. Bei



Abb. 1: Entkopplung des Staubfilters sowohl im Rohgaseintritt als auch im Staubaustrag

einer druckstoßfesten Rohrleitung kann die Druckwelle nicht unkontrolliert austreten, sondern nur an den Entstaubungspunkten. Somit kann zumindest der Austritt der Explosion örtlich begrenzt werden.

Des Weiteren ist hier besonders auf eine Strömungsgeschwindigkeit von $>18 \text{ m/s}$ zu achten, um Staubaablagerungen in den Leitungen zu vermeiden.

Sollten Änderungen im Bereich der Entstaubungspunkte vorgenommen werden (vor allem bei Wegfall von Entstaubungspunkten), ist immer zu überprüfen, ob die Strömungsgeschwindigkeit noch ausreichend ist.

4 Zonierung von Räumen

Die meisten Räume in den Zuckerfabriken unterliegen keiner Zonierung entsprechend der ATEX-Leitlinien – zumindest in Zentraleuropa (Großsilos sind hiervon ausgeschlossen). Die Anlagentechnik ist größtenteils geschlossen und entstaubt, so dass eine explosionsfähige Staub-Luft-Konzentration nicht erreicht wird. Eine Konzentration von $30 \text{ g Staub pro m}^3 \text{ Luft}$ würde z.B. bedeuten, dass eine ausgestreckte Hand nicht mehr erkennbar wäre.

Die Bildung von explosionsrelevanten Ablagerungen ist durch organisatorische Maßnahmen (Reinigung) zu verhindern.

4.1 Zone 22

Einen Raum als Zone 22 auszuweisen hat erhebliche Konsequenzen. Alle Betriebsmittel müssen für diese Zone zugelassen werden. Neben den deutlich höheren Kosten kommen dann aber auch ganz praktische Fragestellungen auf:

- Gibt es Elektrowerkzeug wie z.B. Bohrmaschinen, die an diese Steckdosen angeschlossen werden können?
- Ist der Feuerwehr bekannt, dass in diesem Raum die Steckdosen für Zone 22 installiert sind und hat sie dafür entsprechende Einsatzwerkzeuge?

Dem Autor sind nur zwei Räume bekannt, die in einer Zuckerfabrik als Zone 22 deklariert wurden: zum einen eine Pelletierung und zum anderen ein Pelletslager. In der erwähnten Pelletierung fallen die Pellets aus dem Kühler über eine kurze Schurre auf einen offenen Muldengurtförderer (Abb. 2). Es gibt keine Absiebung von Staub oder ähnliches. Der Staub kann sich ungehindert im Raum verbreiten. Somit ist während des Betriebes zumindest örtlich und zeitlich begrenzt mit einer explosionsfähigen Atmosphäre zu rechnen.



Abb. 2: Pelletierung ohne Staubabsiebung

Nicht nur bei der Neuplanung einer Pelletierung wird auf geschlossene Systeme und Bauarten geachtet. Die Pellets werden nach dem Kühler gesiebt und der Staub den Pressen wieder zugeführt, um auch ein Endprodukt mit einem möglichst geringen Staubgehalt zu erhalten. Somit kann der Raum als zonenfrei definiert werden.

In dem o.a. Pelletslager werden über Muldengurtförderer die Pellets offen abgeworfen. Während des Betriebes ist auch hier zumindest örtlich und zeitlich begrenzt mit explosionsfähiger Atmosphäre zu rechnen. Ist diese offene Lagerung gewollt, ist ein freier Abwurf der Pellets und damit die Staubaufwirbelung unabdingbar.

In Mühlenbetrieben werden die Pellets in Silozellen gelagert. Die Einlagerung erfolgt entweder pneumatisch oder mechanisch. Der Austrag erfolgt in der Regel mit einem Trogkettenförderer. Für die Silozellen gilt die Zone 22. Aber bei den Bauteilen innerhalb der Zellen handelt es sich nur um Füllstandsmelder, die eine entsprechende Zulassung haben müssen. In einem Raum, der als Zone 22 definiert ist, benötigen sowohl jegliche installierte Anlagentechnik als auch alle Stand-By-Geräte (mobiler Staubsauger, Frontlader) eine Zulassung für die Zone 22. Ebenfalls sind alle Lampen, Schalter und Steckdosen hierfür auszuwählen: Lampen für die Zone 22 kosten allerdings etwa das 3–5-fache üblicher Lampen.

Als weiteres Beispiel für möglicherweise anfallende Mehrkosten für die Zone 22 sei eine Mühle aufgeführt, die für ihre Schiffsentladung einen Kompaktlader benötigte, um das restliche Getreide im Schiffsrumpf zusammenzuschieben. Da im Rumpf mit der Zone 22 zu rechnen ist, mussten der Anlasser und die Lichtmaschine Ex-geschützt werden. Der ausgesuchte Kompaktlader kostete 21 000 Euro, der Umbau von Anlasser und Lichtmaschine 4500 Euro. Anlagenplaner setzen deshalb alles daran, einen Raum zonenfrei zu erhalten.

4.2 Zonenfreier Raum

Es ist üblich, dass Räume in Zuckerfabriken zonenfrei sind. Um die Anlagen wird in einem Abstand bis 1 m die Zone 22 definiert. Somit sind alle Anlagenteile entsprechend der Zone 22 auszulegen. Außerhalb der Zone können aber alle Installationen wie z.B. Lampen, Schalter und Steckdosen, aber auch Schaltschränke in einfacher Ausführung z.B. nach Schutzart IP54 ausgeführt werden (Kennziffer 5: staubgeschützt, Kennziffer 4: spritzwassergeschützt). Allerdings muss gerade bei Lampen darauf geachtet werden, dass der Abstand zu den Anlagen eingehalten wird, falls die Raumhöhe relativ gering ist bzw. die Anlagentechnik bis nahe unter die Decke reicht.

5 Resümee

Eigentlich unterscheidet sich der Explosionsschutz aus Sicht des Anlagenplaners nicht von der Sichtweise des Anlagenbetreibers. Die Planer stehen in der Pflicht, vorausschauend zu denken und zu planen – insbesondere mit Blick auf den Explosionsschutz. Es bedeutet, rechtzeitig Schutzmaßnahmen zu ergreifen, zu formulieren und zu verdeutlichen, welche Maßnahmen unabdingbar sind hinsichtlich Anlagen- und Explosionsschutz.



Abb. 3: Auswirkungen einer Staubexplosion



Abb. 4: Raffinerie der Imperial Sugar in Port Wentworth, Georgia/USA nach der Zuckerstaubexplosion im Februar 2008

Explosionsschutz bedeutet zunächst zusätzliche Kosten. Hier linear mit einer Amortisation zu rechnen wäre falsch: Geld, das heute für den Explosionsschutz ausgegeben wird, ist nur ein Bruchteil von dem, was ausgegeben werden müsste, wenn es zu einer Explosion käme. Neben aller Wirtschaftlichkeit wird dieser Aspekt bei den Planungen beachtet. Denn solche Bilder wie in den Abbildungen 3 und 4 möchte keiner erleben oder verantworten müssen.

Literatur

- 1 EU (2008): ATEX-Leitlinien. 2. Ausgabe, 07/2005, Aktuelle Fassung 08/2008: Leitlinien zur Anwendung der Richtlinie 94/9/EG des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen. http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/files/atex/guide/atexguidelines_august2008_de.pdf
- 2 DIN Deutsches Institut für Normung e.V. (2007): Explosionsfähige Atmosphären – Explosionsschutz, Teil 1: Grundlagen und Methodik. DIN EN 1127-1, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- 3 BMJ (2002): Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes (Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV). <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/betrSichV/gesamt.pdf>

La protection contre les explosions du point de vue du concepteur de l'exploitation (Résumé)

La protection contre les explosions du point de vue du concepteur de l'installation ne diffère pas essentiellement du point

de vue de l'exploitant. Dès le départ, le concepteur du système doit s'appuyer à la fois sur les données du lieu et sur la conception du système de protection existant déjà. Il doit porter attention à l'avance à toutes les mesures de protection déjà prises et devant être mises en œuvre plus tard. Il est important d'obtenir un bon accord entre l'exploitant et le concepteur sur le choix des mesures de protection afin d'obtenir une solution économique ainsi qu'une protection suffisante pour les installations et le personnel.

Protección contra explosiones desde el punto de vista del planificador de plantas (Resumen)

La protección contra explosiones desde el punto de vista del planificador de plantas no difiere mucho desde el punto de vista del operador. El planificador de plantas tiene que analizar a tiempo la situación real y el concepto de la protección contra explosiones. Asimismo tiene que encargarse a tiempo de todas las medidas relevantes de protección y de su realización. Para la selección de las medidas de protección el ajuste entre operador y planificador es de suma importancia para lograr la solución más económica y la mejor protección para la planta y el personal.

Anschrift des Verfassers: Dipl.-Ing. Markus Bingel, IKB Industrieplanung GmbH, Nachtigallenstraße 15, 57589 Pracht, Deutschland; e-Mail: markus.bingel@ikb-planung.de



Nutzen Sie unsere Erfahrung für Ihre Zuckerprojekte

Alles aus einer Hand

Konzept
Visualisierung
Planung
Projektmanagement

I.K.B. Industrieplanung GmbH
Nachtigallenstraße 15
D 57589 Pracht
fon: + 49 26 82 95 24 0
fax: + 49 26 82 95 24 24
Internet: www.ikb-planung.de
Email: info@ikb-planung.de

IKB