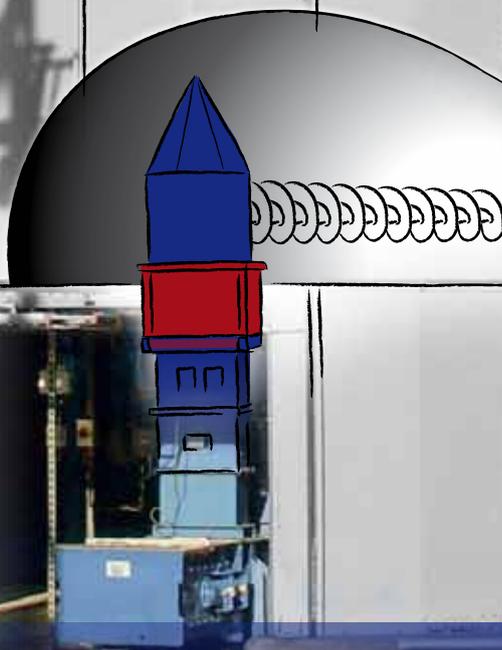


ATEX

zwischen Sinn und Unsinn

Peter Reitinger



ATEX

zwischen Sinn und Unsinn

Einleitung

Den meisten Geräteherstellern ist die ATEX-Produkt-richtlinie 94/9/EG inzwischen bekannt. Doch es gibt sie noch: die trotzig Verweigerer, die immer neue Argumente gegen die Umsetzung der gesetzlichen Vorschriften ins Feld führen. Der Grund für diese Haltung ist wohl weniger böse Absicht, als vielmehr die Angst vor den Kosten und vor weitreichenden Auswirkungen auf das Unternehmen:

- Kosten für die Gerätezulassung bei einer benannten Stelle (Versuchs- und Entwicklungskosten)
- Erhöhung der Produktkosten
- Mögliche Einführung eines QM-Systems mit der Aussicht, danach seine Firma nicht wiederzuerkennen

Dieser Artikel geht kompetent auf solche Fragen ein und zeigt auf, dass die verbreiteten Ängste, obwohl verständlich, nicht unbedingt begründet sind. An konkreten Beispielen wird erläutert, wie die gesetzlich vorgeschriebenen Explosionsschutzmaßnahmen kostengünstig eingeführt und dazu genutzt werden können, dem eigenen Unternehmen – gerade in wirtschaftlich angespannten Zeiten – Wettbewerbsvorteile zu verschaffen und neue Marktchancen zu eröffnen.

Die Firmen Haas GmbH aus Dreisbach und REITINGER ENGINEERING aus Dieburg haben zusammen eine Anlagenkonzeption erarbeitet, die sowohl den Anforderungen der Richtlinie 94/9/EG als auch wirtschaftlichen Gesichtspunkten Rechnung trägt. Dieses wegweisende Projekt gibt eine überzeugende Antwort auf die Frage, ob und wie sich der Explosionsschutz durch konzeptionelle Überlegungen in der Anlagenplanung nahezu kostenneutral realisieren lässt.

1. Explosionsschutz als integraler Bestandteil der Anlagenplanung

Der wichtigste Grundsatz ist, den Stand der Technik als maßgebliches Kriterium für die Erfüllung der Anforderungen über alle anderen Erwägungen zu stellen. Damit gibt man den Ingenieuren den Freiraum, Explosionsschutz nicht ausschließlich durch die Abarbeitung zum Teil fragwürdiger vorgegebener Normvorschriften sicherstellen zu müssen, sondern – natürlich in Kenntnis und im Verständnis der Normen – gezielt auf die jeweilige Problematik bezogene technische Lösungen zu kreieren, die die Normen im Idealfall sogar in ihrer Schutzfunktion übertreffen.

„Technischer Sachverstand statt Normengläubigkeit“ ist die oberste Priorität!

In einer früheren Veröffentlichung in der Zeitschrift Schüttgut wurde bereits dargestellt, welche unterschiedlichen Maßstäbe verschiedene benannte Stellen bei der technischen Bewertung von Geräten anlegten und dass daraus erhebliche Mehrkosten für Gerät und Zulassung resultieren konnten.

Die Erfahrung hat gezeigt: Je mehr Fachkompetenz im Maschinenbau bei einer benannten Stelle vorhanden ist, desto größer ist ihre Bereitschaft, Nachweise nach dem Stand der Technik zu akzeptieren und eine Zulassung nicht ausschließlich auf der Grundlage von Normenchecking zu erteilen bzw. zu verweigern.

In seinem Kommentar zum Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (Geräte- und Produktsicherheitsgesetz: GPSG, Kommentar; Beck Juristischer Verlag; 1. Auflage, Januar 2007), schreibt Dr. Thomas Klindt zu diesem Thema etwas pointiert:

„Die bei Zertifizierungsstellen anzutreffende DIN-Gläubigkeit, unter Außerachtlassung der lediglich vermutenden Wirkung von technischen Normen, ist ebenso bestechend wie falsch.“

„Finde die richtige benannte Stelle, die diesen Anspruch erfüllt“ ist also die zweite Priorität!

1.1 Konzeption einer Anlage zur Altholzaufbereitung

Nach wie vor stellt die gesetzlich vorgeschriebene Erstellung eines Explosionsschutzdokuments als Vorgabe für Anlagenbauer oder Gerätelieferanten manche Betreiber vor Probleme. Hier können klärende Gespräche mit einem kompetenten Anlagenbauer über das Gesamtkonzept vor der Durchführung von Einzelmaßnahmen sehr hilfreich sein. Die Verantwortung bleibt letztendlich jedoch beim Anlagenbetreiber.

Betrachten wir als Beispiel das Vorgehen im Fall einer Anlage der Firma Haas zur Zerkleinerung von Altholz.

Die Anlage wurde in vier Bereiche eingeteilt:

1. Grobzerkleinerung und Sortierung

In der ersten Stufe können bis zu 80 Tonnen pro Stunde (= 500 Sm³/h) zerkleinert werden.
 Der Volumenstrom wird im Sortierhaus über einen Verteiler auf Sortierbänder aufgeteilt.
 Endgranulat: 0 bis ca. 300 mm

2. Feinzerkleinerung und Siebung

Leistung garantiert bis 80 Tonnen / Std. (> 500 Sm³/h)
 Endgranulat garantiert: 0 bis 60 mm, Überkornanteil < 1 %

3. Staubfreies Verladungssystem / Zutransport und Lagerung

Leistung über 80 Tonnen / Std. (~ 500 Sm³/h)
 Granulat: 0 bis 5, 5 bis 50 oder 0 bis 60 mm

4. Feinstzerkleinerung (mit Filtern, Sieben, Lagern) Geräte der Kategorie 1D

Leistung der einzelnen Maschine je nach gefordertem Endgranulat 6 bis 12 Tonnen/Std., durch den Einsatz mehrerer Feinstzerkleinerer sind weit über 40 Tonnen / Std. garantiert.
 Endgranulat 0 bis 2, 0 bis 4, 0 bis 6, 0 bis 8 mm, oder Größe nach Kundenwunsch.

Im Mittelpunkt der Bewertung stand der vierte Bereich mit Hammermühle, Siloaustragsschnecke und Entlastungseinrichtungen. Obwohl viele Betreiber versichern, innerhalb einer Hammermühle sei ausschließlich die Zone 21 vorhanden und das Gerät sei daher in Kategorie 2 einzustufen, wurde hier sehr schnell klar, dass nur die Kategorisierung in 1D wirklich Sinn machte. Die Erteilung der EG-Baumusterprüfbescheinigung für die gesamte Baureihe der Hammermühlen, Kratzkettenförderer, Schneckenförderer, Siebmaschinen, Siloaustragsschnecken und aller übrigen in der Anlage verwendeten Geräte machte den Weg frei für den uneingeschränkten Einsatz dieser Geräte in künftigen Anlagen.

Wichtig ist, zu beachten, für welchen reduzierten Explosionsdruck die gesamte Anlage bzw. einzelne Abschnitte davon auszulegen sind, und die entsprechende Flammendurchschlagsicherheit sicherzustellen.

Im Rahmen der EG-Baumusterzulassungen der Geräte werden Druckstoßfestigkeit und Flammendurchschlagsicherheit nicht grundsätzlich mitgeprüft. Das ist auch nicht immer erforderlich. Der Gerätehersteller kann aufgrund geeigneter technischer Nachweise selbst bescheinigen, dass seine Geräte den jeweiligen Anforderungen entsprechen.

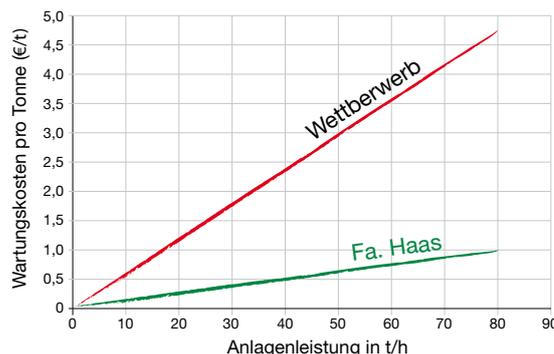
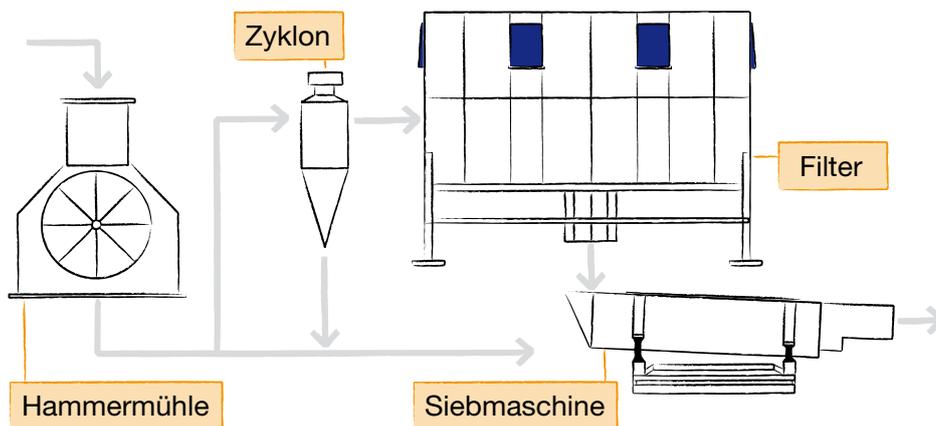


Bild 1: Anlagenkonzept

1.2 Einsparungen bei Anlagen- und Folgekosten

Durch eine nicht sachgerechte Anlagenplanung oder den Verzicht auf ein alle Bereiche der Anlage berücksichtigendes Gesamtkonzept kann man mühelos sehr viel Geld verbauen, ohne dafür einen angemessenen Nutzen in Form erhöhter Sicherheit zu erhalten. Ob die Anlage z. B. einem reduzierten Explosionsdruck von $p_{\text{red}} = 0,5 \text{ bar (Ü)}$ oder von $p_{\text{red}} = 0,2 \text{ bar (Ü)}$ standhalten muss, ist nicht nur für die Auslegung der Entlastungsflächen entscheidend, sondern alle Geräte müssen entsprechend dimensioniert sein, also auch die Kratzkettenförderer, Förderschnecken, Siebmaschinen usw. Nachweise bezüglich der Festigkeit und Dichtheit der Geräte müssen vorhanden sein.

Es kommt zum Beispiel vor, dass über oder unter einem Silo Zellenradschleusen mit einem $p_{\text{red}} = 10 \text{ bar (Ü)}$ eingesetzt werden, obwohl das Silo selbst einen zulässigen $p_{\text{red}} = 0,6 \text{ bar (Ü)}$ nicht überschreiten darf. Diese Nachlässigkeit verteuert die Anlage um circa 10.000 Euro pro Schleuse.

Ein anderes Beispiel ist die Bestückung von Kratzkettenförderern mit Berstscheiben. In den allermeisten Anwendungen ist eine solche Maßnahme unsinnig oder gar gefährlich, weil der Einsatz von Berstscheiben in begehbaren Bereichen im Ereignisfall zu Personenschäden führen kann. Die Tatsache, dass die Funktion der Berstscheiben eventuell durch Schneelasten beeinträchtigt werden könnte, wird oft schlicht vergessen.

An beiden Beispielen wird deutlich, dass die Bestückung einer Anlage mit überdimensionierten oder überflüssigen Bestandteilen dem Betreiber unnötige Kosten verursacht, ohne den Explosionsschutz zu verbessern, und unter Umständen sogar zusätzliche Gefahrenquellen schafft.

Die Anlagenkonzeption der Fa. Haas ist von Anfang an konsequent darauf ausgerichtet, alle relevanten ATEX-Anforderungen zu erfüllen ohne die Anlagenkosten signifikant zu erhöhen. Den Bedürfnissen der Betreiber nach Produktivität, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit wird umfassend Rechnung getragen.

Um effiziente Explosionsschutzkonzepte gestalten zu können, bedarf es innovativer Produkte. Wie solche Innovationen aussehen können, zeigt das folgende Beispiel.

2. Produktinnovation am Beispiel von Silos

Zu den erstaunlichsten Erfahrungen auf dem Gebiet des Explosionsschutzes im Anlagenbau zählt die Haltung mancher Silohersteller. Auch einem Nicht-Explosionsschutz-Experten dürfte im Großen und Ganzen bewusst sein, welche Anforderungen ein Silo für die Lagerung von Feinstäuben erfüllen muss – umso abenteuerlicher erscheint die folgende Begebenheit, die sich leider genauso zugetragen hat:

Auf eine Anfrage nach Silos zum Lagern von Feinstaub boten mehrere Hersteller Silos nach ATEX an. Die kritische Rückfrage, wie es denn genau um die Festigkeit der Silos bestellt sei und welche Nachweise für Entlastungseinrichtungen vorlägen, beantwortete ein Silohersteller folgendermaßen: „Der statische Nachweis wurde durch einen Statiker erbracht, die Dachkonstruktion ist so berechnet, dass im Explosionsfall dieses nachgibt und ...“ (Vermutung des Verfassers: ... in Einzelteilen auf das Nachbargrundstück herunterregnet).

Statt von abenteuerlich muss man hier schon von grob fahrlässig sprechen. Die Konsequenzen für den gutgläubigen Kunden sind klar: Er kauft ein Produkt, das weder die gesetzlich vorgeschriebenen Zulassungen besitzt noch die Voraussetzungen für einen sicheren Betrieb erfüllt und das somit überhaupt nicht eingesetzt werden darf. Hier ist die Marktaufsicht gefordert. Denn wenn ein Hersteller trotz sachkundiger Hinweise nicht zur Einsicht kommt und sich weigert, die erforderlichen Korrekturen vorzunehmen, hat dies, neben den Sicherheitsaspekten, erhebliche rechtliche Folgen für seine Abnehmer und weitere Beteiligte und führt zu einer unakzeptablen Wettbewerbsverzerrung.

Auch die Größe der vorhandenen Entlastungsflächen richtet sich in der Praxis teilweise mehr nach dem am Silo verfügbaren Platzangebot als nach den gesetzlich vorgeschriebenen Abmessungen.

Diese Problematik findet man auch bei Filterherstellern.

Dass es auch anders geht, soll am Beispiel folgender für den Explosionsschutz relevanter Geräte erläutert werden.

2.1 Betrachtung verschiedener Anlagenbestandteile

2.1.1 Siloaustragsschnecke:

Wie im Bild 2 zu sehen ist, befindet sich eine Siloaustragsschnecke im Inneren des Silos der Firma Haas GmbH. Diese Schnecke hat eine EG-Baumusterzulassung, ist also ein Gerät der Kategorie 1D. Für die Zulassung wurde von REITINGER ENGINEERING eine besonders einfache Lösung bezüglich der Lagerproblematik entwickelt, was dazu führte, dass diese Siloaustragsschnecke als erste mit einer EG-Baumusterzulassung ohne aufwändige Überwachungstechnik auskommt. Damit wurde eine neuartige, ebenso sichere wie einfache Systemlösung gefunden, die außerdem dazu beiträgt, die Wartungs- und Instandhaltungskosten niedrig zu halten.

Die Zulassung gilt auch für die Siloaustragsschnecke der Fa. Haas in der Variante für Konusaustragung.

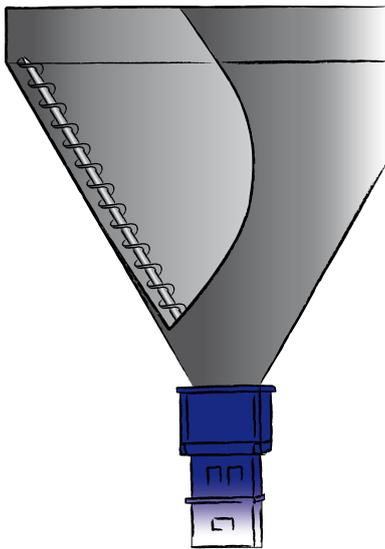


Bild 2: Konusaustragung

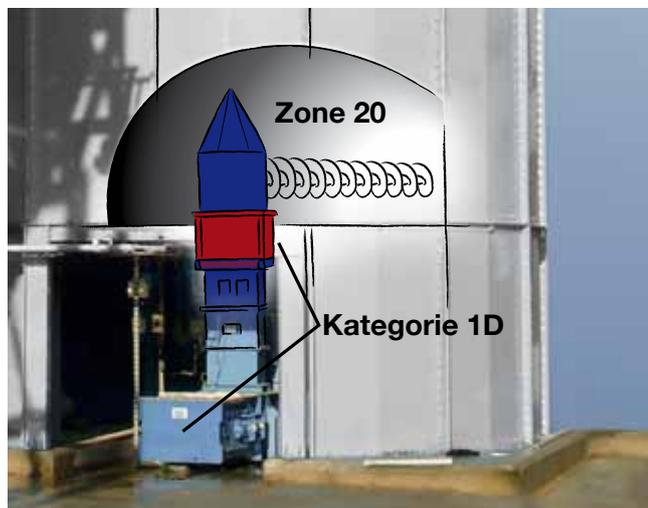


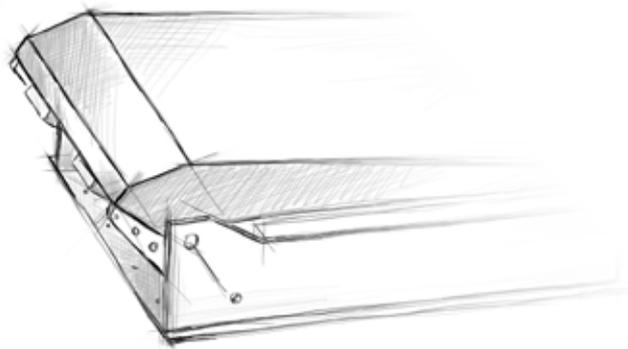
Bild 3: Siloaustragungsschnecke

2.1.2 Druckentlastungseinrichtungen:

Berstscheiben werden seit langem zur Druckentlastung bei Behältern und Silos eingesetzt. Für eine freie Konzeption von Behältern und Silos haben sie zu viele einschränkende Merkmale (z. B. fehlende Unterdruckstabilität oder Ausfallrisiko bei Prozessschwankungen). Die oft in den Berechnungen eingesetzte Entlastungsfähigkeit $E_F = 100\%$ kann falsch sein (wie einige Explosionsversuche gezeigt haben). Fragen Sie deshalb vor dem Einsatz von Berstscheiben gezielt nach den Zulassungsgrenzen der Produkte.

Die Klappen sind hinsichtlich Kosten und Entlastungsfähigkeit noch verbesserungsfähig, also auch nicht optimal. Gerade im Bereich der unteren reduzierten Explosionsdrücke $p_{red} < 0,5 \text{ bar (Ü)}$ haben beide Systeme ihre Grenzen.

Im Rahmen eines geförderten Entwicklungsprojekts widmet sich die Firma REITINGER ENGINEERING der Aufgabe, eine Lösung für die genannten Probleme zu finden.



Auch wenn die Entwicklung einer Explosionsschutzklappe auf den ersten Blick keine große technische Herausforderung zu sein scheint, steckt der Teufel wie oft bei solchen Fragestellungen im Detail. Je nach Herangehensweise ergeben sich unterschiedliche Lösungsansätze, und so wurde aus einer relativ simplen technischen Aufgabe schnell ein vielschichtiges Entwicklungsprojekt.

Der einfachste und naheliegendste Weg zur Entwicklung einer Druckentlastungseinrichtung könnte über wiederholte Explosionsversuche bei einer benannten Stelle führen. Die Schwachstellen einer Konstruktion erkennt man sofort, wenn man nach misslungenem Versuch die Einzelteile des hoffnungsvollen Prüfmusters einsammelt. Um ein paar Erkenntnisse reicher und 5.000 Euro an Versuchskosten ärmer kann man anschließend in die nächste Entwicklungsrunde gehen. Dieses Prozedere lässt sich so oft wiederholen, bis entweder der gewünschte Erfolg zu vermieden oder das Entwicklungsbudget erschöpft ist.

Effiziente Produktentwicklung – nicht nur, aber besonders im Explosionsschutz – sieht anders aus. Denn eine solche Strategie nach dem Versuch-und-Irrtum-Prinzip bringt die Technik, und damit den Stand der Technik, nicht wesentlich weiter. Die technischen Grundlagen auf dem Gebiet des Explosionsschutzes müssen auf andere Weise erarbeitet werden, und praktische Versuche dürfen nur noch zur Überprüfung der so gewonnenen Ergebnisse durchgeführt werden.

2.2 Simulation statt Explosion – der Schlüssel zum Erfolg liegt in der Wahl der richtigen Partner und Werkzeuge

Die Ermittlung und Auswertung von Know-how über die für den Explosionsschutz relevanten Materialkenngrößen und deren Auswirkungen ermöglicht eine gezielte Produktentwicklung. Komplexe Zusammenhänge zu erkennen, zu analysieren und in einfache Strukturen zu überführen ist eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Lösungsfindung.

Ohne den Einsatz von Simulationstechniken wäre das Projekt der Firma REITINGER ENGINEERING mit dem zur Verfügung stehenden Budget nicht realisierbar gewesen.

Bewegungsabläufe und die damit verbundenen Energien, die auf Bauteile einwirken, lassen sich mit erstaunlicher Genauigkeit berechnen und sichtbar machen. An einer Explosionsschutzklappe können beim Öffnen des Deckels Energien bis zu ca. 15.000 Nm (!) wirken. Diese gewaltigen Energien, die auf ein mechanisches System einwirken, müssen sicher beherrscht werden.

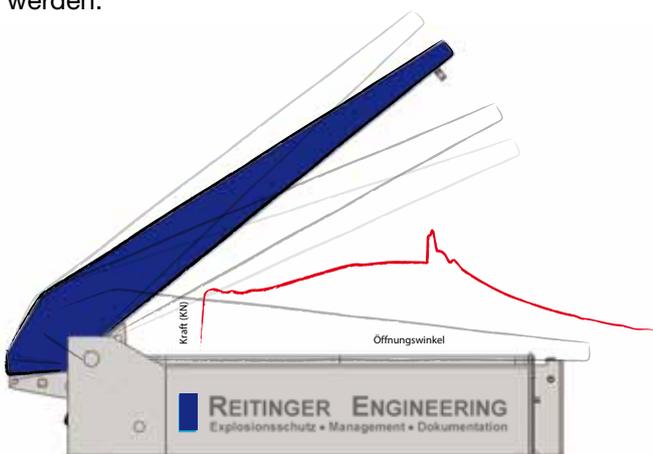


Bild 5: Simulation von Bewegungsabläufen

Der Einfluss der bestimmenden Größen, wie z. B. des reduzierten Explosionsdrucks p_{red} oder des K_{st} -Wertes, auf die Funktion von Geräten wird zwar schon länger diskutiert, aber bisher versuchte man, dem Zusammenspiel jedes Mal neu mit Hilfe von Explosions-

versuchen auf die Spur zu kommen. Im Gegensatz dazu lassen sich mit Grundlagenwissen, das auf Theorie (Berechnung, Simulation) und Praxis (Erfahrung, eigene Tests und Messungen) basiert, in vielen Bereichen Ergebnisse vorhersagen, ohne den von den Prüfstellen in der Regel verlangten Versuchsaufwand betreiben zu müssen.

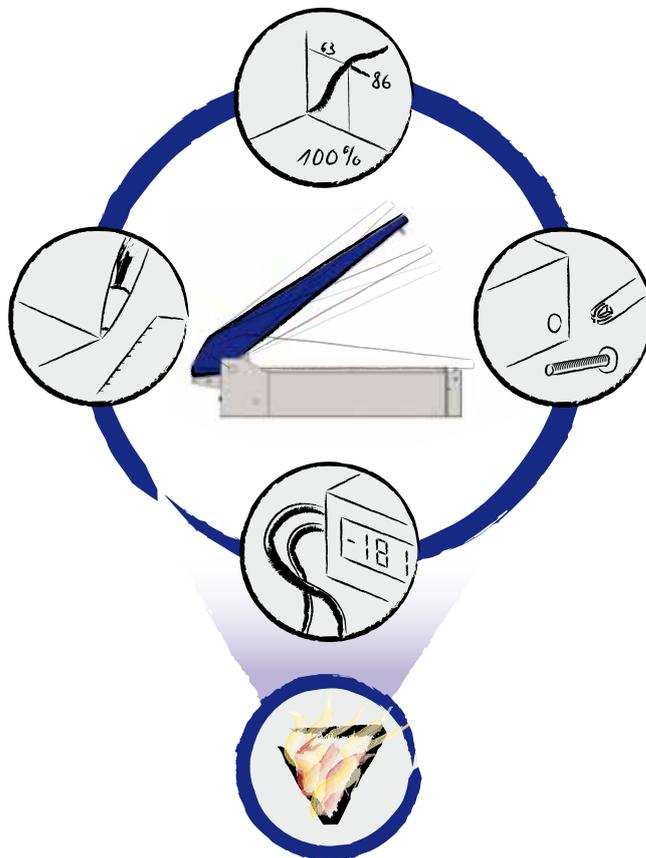


Bild 4: Entwicklungsstruktur

Der Fertigungspartner war in diesem Projekt die Firma Mainsite Service in Obernburg, deren engagierte Mitarbeiter vom ersten Tag an Ideen beisteuerten, die Herstellkosten während der Entwicklungsschritte stets mit Kostenanalysen begleiteten und damit die entscheidenden Impulse in der Kostenentwicklung gaben. Ihre Bereitschaft, auch über eigene Fertigungsabläufe kritisch nachzudenken, ist besonders hervorzuheben.

Mit nur einem Prüfmuster pro erforderliche Baugröße im Gepäck trat REITINGER ENGINEERING die Reise zur benannten Stelle an und schloss die Baumusterprüfung auf Antrieb mit ausgezeichneten Werten ab.

Hier das Resultat der EG-Baumusterzulassung für die Druckentlastungseinrichtung der Baureihe SK mit den wesentlichen Merkmalen:

1. Patentiertes Energiemanagementsystem (EMSK)
 - a. Für Stäube mit einem K_{st} -Wert bis 295 bar · m/s (bis 1000 bar · m/s auf Anfrage)
 - b. Für einen statischen Ansprechdruck $p_{stat} = 0,03$ bar (Ü) bis 0,1 bar (Ü) je nach Bedarf einstellbar.
 - c. Für einen maximalen reduzierten Explosionsdruck $p_{red} < 2,4$ bar (Ü)
 - d. Eine Entlastungsfähigkeit E_F auch über 100 %
 - e. Wirksame Entlastungsfläche der Baureihe SK 20 -100 beginnt von $A_w = 0,04$ m² und geht bis $A_w = 1$ m²
 - f. Keine zusätzliche Unterdruckeinrichtung erforderlich
 - g. Neu entwickeltes Dichtungssystem (kein Anbacken)
 - h. Keine zusätzliche Heizung erforderlich (bei Temperaturen bis -40°C)
 - i. Durch den Einbau der Klappe „nach unten öffnend“ wird die Flammenaustrittsrichtung positiv beeinflusst.

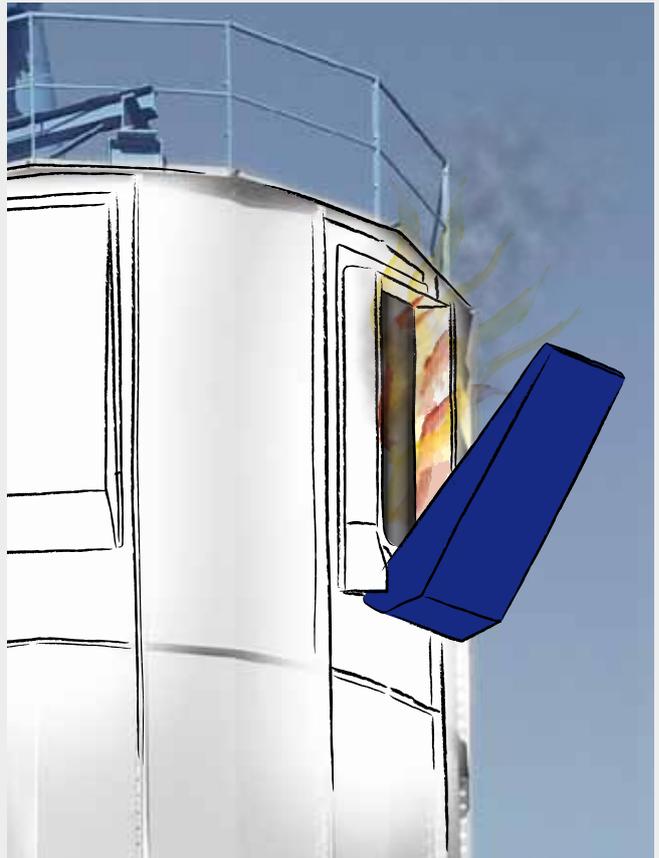


Bild 6: Entlastungseinrichtung SK

Außerdem darf diese Entlastungseinrichtung in jeder beliebigen Lage in den Behälter oder Silo montiert werden. Für die Auslegung der Silos, Filtergehäuse und sonstigen Behälter eröffnet das ein enormes Gestaltungspotenzial.

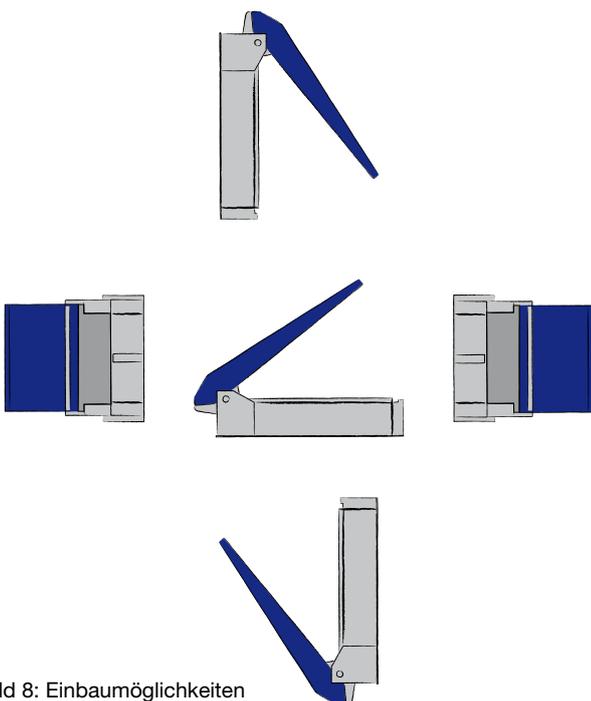


Bild 8: Einbaumöglichkeiten

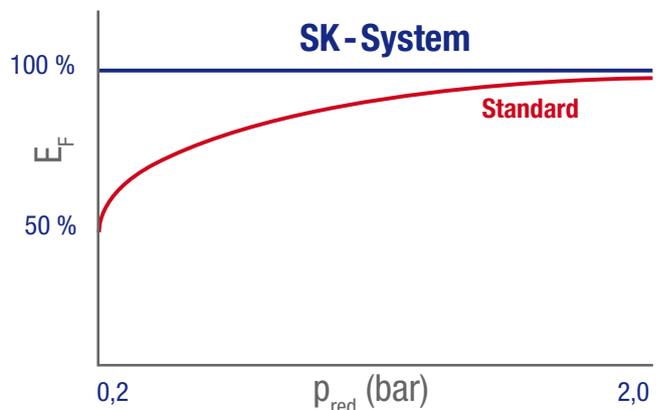


Bild 7: Entlastungsfähigkeit über reduziertem Druck p_{red}

Neue Maßstäbe bei der Entlastungsfähigkeit!

Auch und gerade in dem Bereich der niedrigen p_{red} -Werte zeigt das SK-System seine Stärke!

Wie man sieht, sind innovative Technik und gutes Design kein Widerspruch.

Der denkbar einfache Aufbau der Klappe ist der Grund für die sensationell günstigen Herstellkosten.

Dazu kommt, dass die Klappe nach einer Explosion selbstverständlich wieder geschlossen und weiterhin verwendet werden kann.

Bringen Sie Ihre Produkte auf den Stand der Technik

Die Nachrüstung bestehender Anlagen mit diesem Produkt ist sehr einfach. Durch Verwendung der als Zubehör lieferbaren Einschweißrahmen lassen sich die Klappen schnell montieren.

Man muss das Rad nicht immer wieder neu erfinden – werden Sie Lizenznehmer!

Als echte Alternative zum eigenen Entwicklungsaufwand können Sie das patentierte System als Lizenznehmer direkt einsetzen. REITINGER ENGINEERING bietet interessierten Herstellern von Silos, Filteranlagen und sonstigen Geräten die Möglichkeit, die Druckentlastungseinrichtung der Baureihe SK in das eigene System zu integrieren. Die Ausschöpfung der daraus zu erzielenden Einsparpotenziale können Sie nutzen, um die Wettbewerbsfähigkeit Ihres Unternehmens zu stärken.

Zusammenfassung:

Im Explosionsschutz gibt es zahlreiche Möglichkeiten, viel Geld auszugeben ohne einen zusätzlichen Nutzen zu erreichen. Doch es gibt auch die Alternative, durch kreativen Einsatz von Technik und Verzicht auf Unsinn zu relativ geringen Kosten allen Sicherheitsanforderungen gerecht zu werden.

Die Quadratur des Kreises? Nein, eigentlich genügt es, mit kompetenten Partnern wie der Haas GmbH und REITINGER ENGINEERING zusammenzuarbeiten, die das komplette ATEX-Konzept, von der Beratung über die Planung bis zur für Ihre Bedürfnisse optimierten Anlage, aus einer Hand anbieten.

HAAS
Recycling-Systems

Holzerkleinerungs- und Fördertechnik GmbH

Volker Haas
Unter den Weiden
56472 Dreisbach

Tel.: +49 (0) 2661-98650
Fax: +49 (0) 2661-986520
volker.haas@haas-recycling.de
www.haas-recycling.de

REITINGER ENGINEERING
Explosionsschutz • Management • Dokumentation

Dipl.-Ing. Peter Reitingner
Anton-Bruckner-Str. 6
64807 Dieburg

Tel.: +49 (0) 6071/921202
Fax: +49 (0) 6071/921204
info@reitingner-engineering.de
www.reitingner-engineering.de