

# Ihr Partner für ganzheitlichen Explosionsschutz

*Together we save lives.*



# Explosionsschutz aus einer Hand

## Gefahr durch Explosionen in Ihrer Prozessanlage?

**Wir vereinen die Lösungen für umfassenden Explosionsschutz unter einem Dach.**

Die Gefahr von Explosionen ist in vielen Anlagen allgegenwärtig. Es gibt unterschiedlichste Wege, mit den Risiken einer Explosion umzugehen. Doch welcher ist der individuell richtige für die eigene Anlage? In HOERBIGER haben Sie einen Partner gefunden, der Ihnen in der

Beantwortung Ihrer Fragen zur Seite steht. Experten mit jahrzehntelanger Erfahrung erarbeiten zusammen mit Ihnen individuelle Lösungen, auf die Sie sich verlassen können. Durch Explosionsschutz Leben zu schützen: das ist die Aufgabe der HOERBIGER Marken IEP Technologies,

Newson Gale und Brilex. Unabhängig von gegebenen Prozessen, Anforderungen und technischen Rahmenbedingungen. Ob es sich um neue Anlagen oder Aufrüstung bestehender Einrichtungen handelt: bei HOERBIGER sind Sie richtig.



IEP Technologies, seit 2015 ein Unternehmen des HOERBIGER Konzerns, ist mit über 60 Jahren Erfahrung beim Schutz weltweiter Industrieanlagen weltweit führender Anbieter von Explosionsschutzsystemen und –Serviceleistungen. Zudem sorgen Unterdrückungs- und Entkopplungssysteme von IEP Technologies für zuverlässigen und effizienten Schutz von Mitarbeitern und Anlagen vor den Folgen von Explosionen.



Newson Gale, seit Januar 2016 ein Unternehmen des HOERBIGER Konzerns und Teil des Geschäftsfeldes HOERBIGER Safety Solutions, bietet ein umfangreiches Portfolio von Lösungen zur Vermeidung von Zündquellen durch statische Elektrizität in explosionsgefährdeten Bereichen – wo immer mit brennbaren Gasen, Flüssigkeitsdämpfen oder Stäuben gearbeitet wird. Von der Beladung von Tanklastwagen bis hin zur Abfüllung in Kleingebinde: Newson Gale hat Lösungen für praktisch jeden Prozess, der aufgrund elektrostatischer Ladung einem Explosionsrisiko ausgesetzt ist.



BRILEX, ein Technologieführer im passiven Explosionsschutz ist seit April 2016 ein Unternehmen des HOERBIGER Konzerns und Teil des Geschäftsfeldes HOERBIGER Safety Solutions. Die patentierten einteiligen Berstmembrane von BRILEX ergänzen perfekt das Portfolio bei der Druckentlastung und Explosionsentkoppelung von HOERBIGER. Über 20 Jahre Erfahrung bei der Entwicklung und Herstellung von Entlastungseinrichtungen für herausfordernde Prozessbedingungen machen BRILEX zu einer wichtigen Marke für umfassende Explosionsschutzlösungen bei HOERBIGER.





# Explosionsgefahr – nicht zu unterschätzen!

**Weniger als 5 Prozent aller Prozessstillstände werden von Explosionen verursacht. Gleichzeitig sind sie jedoch für beinahe 40 Prozent der Verluste im Schadensfall verantwortlich.**

Explosionen stellen eine große Gefahr für Mensch, Anlage und die Umwelt dar. Versicherungsträger berichten alleine bei Staubexplosionen eine durchschnittliche Schadenshöhe von 1,5 Mio. Euro. Für diese hohen Schäden sind neben den direkten Kosten für beschädigte Anlagen und Ausrüstung vor allem die Unterbrechung des laufenden Betriebes ausschlaggebend. Noch wichtiger als der materielle Schaden ist jedoch die Gefährdung von Menschenleben die mit allen Mitteln zu schützen sind.

Die kritischen Kombinationen von Prozessabläufen und entsprechenden physikalischen Eigenschaften der Medien, die gelagert, transportiert und verarbeitet werden, bergen potentielle Gefahren und treten über eine Vielzahl von Branchenanwendungen hinweg auf:

- Nahrungs- und Futtermittel
- Energie/Biomasse
- Öl und Gas
- Chemie
- Pharmazie
- Holz- und Papierherstellung
- Farben, Lacke und deren Lösungsmittel
- Kunststoffe
- Metallverarbeitung

Es gibt kaum Ausnahmen: Nahezu jeder brennbare Stoff kann unter entsprechenden Bedingungen explosionsfähig sein.

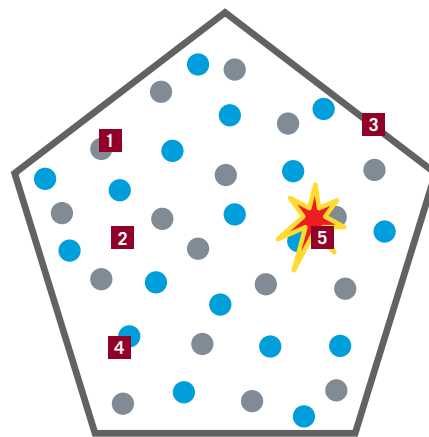
# Wie Explosionen entstehen

**Explosionen treten dann auf, wenn fünf Faktoren gegeben sind und in einem entsprechenden Verhältnis zueinander stehen.**

**1** Brennstoff, der sich aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften entzünden lässt. Dazu zählen auch Stäube und feine Partikel von Materialien, die normalerweise nicht als brennbar gelten. Unter den entsprechenden Umständen können daher nicht nur entflammbare Gase oder flüchtige Dämpfe ein Explosionsrisiko darstellen, sondern auch Lebensmittel oder Metallstäube.

**4** Ausreichend Sauerstoff ist Grundvoraussetzung für Explosionen und Brände. Das Gas ist meist aus der Luft beinahe in jedem Prozess vorhanden.

**2** Räumliche Verteilung wie beispielsweise beim Aufwirbeln des Brennstoffes sowie der Durchmischung mit Luft. Durch eine große Oberfläche wird die Reaktionsgeschwindigkeit mit dem Sauerstoff der Luft erhöht.



**3** Physischer Einschluss der Staub- oder Gaswolke in einem geschlossenen Raum. Im Fall einer Zündung steigt der Druck im Behälter schnell an und führt zum Bersten desselben.

**5** Eine Zündquelle, welche die Mindestzündenergie des jeweiligen Brennstoffes erreicht oder überschreitet. Elektrostatische Entladung, mechanische Funken und Reibung sind Beispiele für Zündquellen, die Explosionen auslösen können.

# Der Gefahr ins Auge sehen

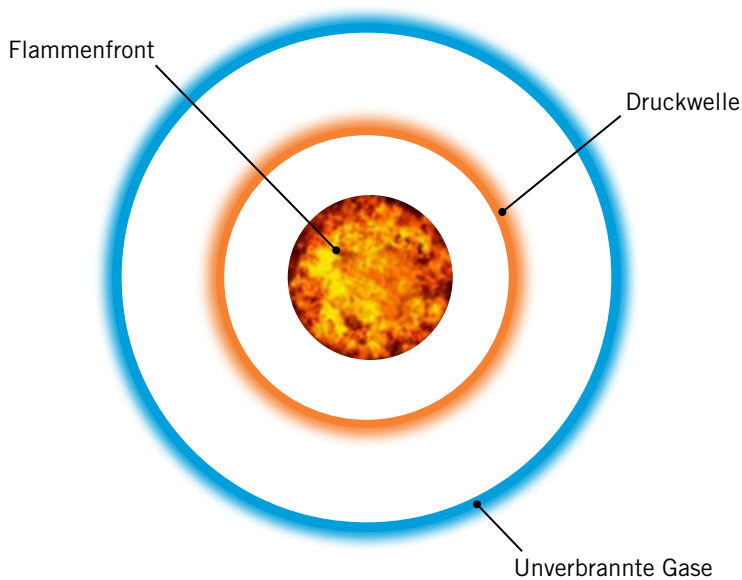
**Der Aufbau einer sich ausbreitenden Explosion ist komplexer, als es scheint.**

Ausgehend von einer Zündquelle, die das Medium entzündet, entwickelt sich die Flammenfront. Kurz nach der Entstehung bewegt sie sich zunächst langsam, dehnt sich mit größerem Volumen jedoch immer schneller aus. Die von ihr ausgehende Druckwelle jedoch bewegt sich mit der spezifischen Schallgeschwindigkeit

durch das Medium und schiebt dabei unverbrannte Gase vor sich her. Die Druckwelle ist jener Teil der Explosion, der zu Initialbeschädigungen führt. Nur wenige Prozessanlagen sind ohne spezielle Maßnahmen für den plötzlich auftretenden Überdruck ausgelegt und bersten unter der Belastung.

## **Folgeschäden und Sekundärexplosionen**

Einerseits sind umherfliegende Trümmer der zerstörten Anlage eine Gefahrenquelle für sich, andererseits weisen sie auf weitere indirekte Gefahren hin. Die Beschädigung eines Behälters eröffnet der Druckwelle und der Flammenfront einen Weg in den Betriebsraum. Dadurch können Menschen verletzt werden, Folgebrände oder Sekundärexplosionen entstehen. Die Druckwelle wirbelt häufig Staub in der Umgebung auf, welcher unmittelbar durch die austretende Flammenfront entzündet werden kann. Bewegt sich die Explosion durch eine Rohrleitung fort, kann sie durch Sekundärentzündungen auch angeschlossene Behälter beschädigen. Es ist generell bekannt und dokumentiert, dass die initiale Explosion zwar Produktionsausrüstung zerstört, vor allem jedoch die Sekundärexplosion für das Zerstören ganzer Anlagen verantwortlich sein kann.





# Explosionsschutz – was tun?

**Zwei grundlegende Prinzipien sorgen für mehr Sicherheit:  
Explosionen vermeiden und ihre Auswirkungen begrenzen.**

Die Auswahl konkreter Maßnahmen im Rahmen eines Explosionsschutzkonzepts erfordert Fingerspitzengefühl. Sowohl Produktionsprozesse, Stoffeigenschaften und potentielle Risiken müssen gemeinsam betrachtet und miteinander in Verbindung gebracht werden.

## **Präventiver Explosionsschutz**

Alle Maßnahmen, die für die Vorbeugung von Explosionen getroffen werden, beeinflussen die fünf Voraussetzungen für ihre Entstehung. Einige Faktoren sind jedoch in Produktionsprozessen nicht grundsätzlich zu vermeiden. Der Brennstoff ist in jedem Fall vorhanden: eine Getreidemühle wird beispielsweise immer Staub produzieren. Ebenso ist die räumliche Verteilung in geschlossenen Behältern gegeben. Tatsächlich beeinflussbar ist die Zufuhr von Sauerstoff in explosionsgefährdete Bereiche. Inertisierung der Produktionsanlagen mit reaktionsträgen Gasen ist zwar wirksam, dabei jedoch in der konstruktiven Umsetzung kostenintensiv und aufwendig.

Eine wirksame und effizient einsetzbare Lösung ist das Unterbinden von Zündquellen: keine Zündenergie – keine Explosion. Gerade elektrostatische Ladungen werden im Vergleich zu mechanischen oder elektrischen Funken oft unterschätzt. Dabei bergen sie großes Potential für spontane Zündungen.

## **Konstruktiver Explosionsschutz**

Leider lassen sich in vielen Fällen Explosionen nicht vermeiden. Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes zielen daher darauf ab, ihre Ausbreitung zu verhindern und die Auswirkungen auf die Umgebung zu beschränken. Unterdrückungssysteme „ersticken“ Explosionen in einer frühen Phase ihrer Entwicklung. Durch Entkopplung werden Teile der Anlage im Ernstfall voneinander abgeschottet, während Maßnahmen zur Druckentlastung dafür sorgen, dass der plötzliche Überdruck über bestimmte Öffnungen kontrolliert oder sogar flammenlos entweichen kann.

# Lösungen für Explosionsunterdrückung

**Entdecken und unterdrücken von Explosionen innerhalb von Millisekunden.**



EX8000

- Für jede Anwendung individuell ausgelegt
- Dynamische Überwachung der Druckerhöhung
- Kontrollsysteme für ein oder mehrere Bereiche
- Weltweite Systemzertifizierung (FM & ATEX)

Unsere Explosionsunterdrückungssysteme sind darauf ausgelegt, innerhalb von Millisekunden den Druckaufbau einer anlaufenden Explosion zu erkennen und ein Löschmittel in den Behälter

einzubringen - bevor der Druck zerstörerische Werte erreicht.

Das Löschmittel hemmt die Explosionsreaktion, indem der Flamme Wärme entzogen und somit die Temperatur so weit abgesenkt wird, dass die Verbrennung nicht weiter ablaufen kann.

Das Löschmittel bildet eine Barriere zwischen den brennbaren Partikeln und verhindert so die Wärmeübertragung.



MEX Detektor



EHRD Löscher



# Lösungen für die Entkopplung von Explosionen

## Umfassende Lösungen für die Entkopplung von Explosionen – aktiv und passiv.

- Aktive und passive Komponenten für umfassende Entkoppelungslösungen
- Mechanische und chemische Systeme
- Auf Minimierung von Betriebsstörungen ausgelegt

Unsere Systeme zur Explosionsentkopplung erkennen eine Explosion im Prozessbehälter und schaffen eine Barriere, die Flammen- und Explosionsüberträge auf verbundene Anlagen verhindert.

Chemische Entkopplung bringt ein Explosionslöschmittel in das Leitungssystem ein, welches die Ausbreitung der Flamme unterdrückt

und die Wahrscheinlichkeit reduziert, dass diese die angeschlossenen Behälter oder Anlagenteile erreicht.

Mechanische Entkopplung lässt sich entweder mit einer aktiven Lösung oder einer passiven Lösung realisieren. Ein Beispiel für die aktive Entkopplung ist der Einsatz von Hochgeschwindigkeitsventilen. Eine passive Entkopplung kann durch die Gestaltung einer Lösung mit einer Rückschlagklappe oder mit Ventex Systemen erfolgen.



*Passive Entkopplung*



*Aktiver  
Explosionsschutzschieber*

# Lösungen zur Explosionsdruckentlastung

**Gefährliche Drücke sicher aus dem Behälter leiten.**

- Zertifiziert nach ATEX
- Individuelle Baugrößen und Durchmesser für jede Anwendung
- Hohe Vakuumbeständigkeit
- Weltweit verfügbar

Unsere Berstscheiben zur Explosionsdruckentlastung kombinieren Zuverlässigkeit und kurze Öffnungszeiten.

Berstscheiben sind wirtschaftlich bei der Installation und lassen sich einfach in Prozessbehälter integrieren.

Sie sind in unterschiedlichen Größen und Materialien erhältlich und gewährleisten schnelles und zuverlässiges Öffnen im Falle einer Explosion.



*Berstscheiben*

# Lösungen für flammenlose Druckentlastung

**Zerstörerischen Explosionsdruck ohne Flammenaustritt sicher in die Umgebung entlasten.**

- Flexibles Design
- Einfache Instandsetzung und schneller Neustart der Anlage nach einer Explosion
- Lösung zur sicheren Explosionsentlastung in den Betriebsraum

In vielen Fällen können Explosionsdruck und Flamme nicht nach außen abgeführt werden. Unsere flammenlosen Explosionsentlastungseinrichtungen sind daher auf die Löschung der Flamme und Druckentlastung ausgelegt und werden typischerweise in geschlossenen Betriebsräumen eingesetzt.

Das revolutionäre Entlastungsventil EVN 2.0 hat ein niedriges Eigengewicht und einen geringen Ansprechdruck. Es reagiert innerhalb von Sekundenbruchteilen im Falle einer Explosion.

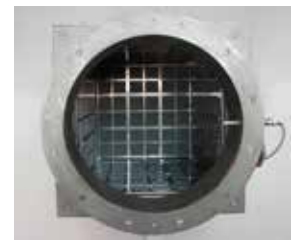
Nach einer Explosion schließt es unmittelbar wieder dicht ab, verhindert dadurch das Risiko einer Folgeexplosion und muss nicht ersetzt werden.

Das IndoorVent (IV) ermöglicht durch den Einsatz von Berstscheiben mit einem nachfolgenden Keramikfilter die wirtschaftliche Entlastung von Staubexplosionen in den Betriebsraum. Nach dem Öffnen der Berstscheibe durch eine Explosion hält das keramische Filterelement wirksam die Staubanteile zurück und kühlt die heißen Verbrennungsgase auf ein ungefährliches Maß herunter.

Das IndoorVent EXL erweitert die IV Serie durch anpassungsfähige Module für Entlastungsflächen von 1900 cm<sup>2</sup> bis 3100 cm<sup>2</sup>. Das System lässt sich nach dem Entlastungsvorgang und einer vorgeschriebenen Inspektion wiederverwenden.



*EVN 2.0*



*IndoorVent*



*IndoorVent EXL*

# Erdungslösungen mit Überwachungsfunktion

**Kontrolliert die Gefahr elektrostatischer Aufladung, visualisiert den Systemstatus und stoppt im Gefahrenfall automatisch den Betrieb.**

- IECEX, ATEX, CSA zertifiziert
- Einfache Go / No-Go Darstellung
- Automatischer Stopp des Betriebs bei Verlust der Erdung

Das Earth-Rite® Programm zur statischen Erdung bietet den höchsten Standard an Schutz gegen die Gefahr elektrostatischer Aufladung. Alle Earth-Rite® Systeme überwachen kontinuierlich den Erdungswiderstand. Go / No-Go Indikatoren mit deutlich sichtbaren LED-Lampen zeigen den Systemstatus an. Pumpen oder eine andere mit dem System verriegelte Komponente lassen sich stoppen, wenn die sichere Erdung durch eine im Produktfluss aufgebaute elektrostatische Ladung nicht mehr gegeben ist.

Jedes Earth-Rite® System wurde für eine spezielle Anwendung entwickelt: Tankwagen, Vakuumentankwagen, Typ C FIBCs, Eisenbahnwagons, Metall-IBCs bis hin zu Anwendungen, die Erdung von mehreren Komponenten durch ein einziges System erfordern.



*Earth-Rite® RTR*

# Erdungslösungen mit optischer Anzeige

## Potentialausgleich mit visuellen Anzeigeelementen.



*Bond-Rite® EZ*



*Bond-Rite® REMOTE*

- IECEx, ATEX, und CSA zertifiziert
- Einfache Go / No-Go Darstellung
- Flexibel in der Installation

Die Bond-Rite®-Serie bildet die Schnittmenge aus Systemen mit Überwachungsfunktion und passiven Erdungsklemmen. Eine grüne LED gibt Betreibern ein verlässliches Signal, wenn ein Erdungsweg mit notwendig geringem Widerstand vorliegt. Die optischen Anzeigeelemente sind je nach Bedarf entweder direkt an den Klammern oder in einem Gehäuse an der Wand montiert.

Alle Bond-Rite®-Produkte kontrollieren kontinuierlich den Widerstand entlang des Erdungswegs während des Betriebs.

Schnelligkeit und Flexibilität der Installation sind wichtige Eigenschaften dieser Produktserie. Batteriebetriebene Systeme können innerhalb weniger Minuten einsatzbereit sein. Eine 230 V / 110 V Spannungsversorgung - nach EX/HAZLOC-zertifiziert – ermöglicht den Einsatz von bis zu zehn wandmontierten Anzeigestationen.



# Passive Erdungslösungen

## FM / ATEX zertifizierte Erdungsklammern geben Kontrolle über die Gefahren elektrostatischer Aufladung.

- ATEX / FM zertifizierte Klammern
- Robuste Edelstahlkonstruktion
- Wolframkarbidspitzen sichern Kontakt auf schlecht leitenden Oberflächen

Cen-Stat™ Erdungsklammern sind FM und ATEX zertifiziert und wurden für den Einsatz unter härtesten Bedingungen entwickelt. Vielfach geprüft und dokumentiert ist das sichere Halten des direkten elektrischen Kontakts von Prozessausrüstung, um elektrostatische Funkenbildung zu vermeiden. Um die FM-Freigabe zu erhalten müssen Cen-Stat™ Klammern eine Reihe von

Tests bestehen. Das stellt sicher, dass sie in unterschiedlichen Einsätzen in explosionsgefährdeten Umgebungen zuverlässig bestehen.

Die ATEX-Zertifizierung bestätigt die elektrostatische Eigensicherheit der Klammern: es ist ausgeschlossen, dass es in der Konstruktion zum Funkenschlag kommt.

Alle Klammern sind mit einem Paar Wolframkarbidspitzen ausgestattet, die selbst verhärtete Produktablagerungen, Rost oder Farbschichten durchdringen. Beste Beispiele dafür sind die Klammern X90 oder X45.



*Cen-Stat™ Erdungsklammern*

# Erdung von Personen

**Der Gefahr elektrostatischer Ladungen an Personen professionell begegnen.**



*Personenerdungsband*

- Test von Schuhwerk nach EN und ANSI Standards
- Personenerdungsänder als sichere Lösung

Der effektivste Weg die statische Aufladung an Personen zu verhindern, ist die Erdung ihres Schuhwerks. Menschen in explosionsgefährdeten Bereichen sollten daher ihre Schuhe vor dem Eintritt in diese Umgebungen auf ihre Leitfähigkeit überprüfen. Innerhalb weniger Sekunden liefert Sole-Mate das Gefahrenergebnis: ist der elektrische Widerstand der Schuhe ausreichend oder nicht?

Wenn während des Betriebs ein Bereich mit anti-statischem Bodenbelag verlassen werden muss, kommt ein Personenerdungsband zum Einsatz. Es verbindet Menschen mit einem überprüften Erdungspunkt oder mit Prozessausrüstung, die ihrerseits geerdet ist und gewährleistet damit die sichere Erdung von Menschen.



*Sole-Mate™*



**HOERBIGER Kompressortechnik  
Holding GmbH**  
Seestadtstraße 25  
1220 Wien  
Österreich  
info-hkth-marketing@hoerbiger.com  
www.hoerbiger.com  
+43 1 22 440 0



**IEP Technologies GmbH**  
Kaiserswertherstraße 85C  
40878 Ratingen  
Deutschland  
info@ieptechnologies.com  
www.ieptechnologies.com  
+49 2102 5889 213



**Newson Gale Ltd**  
Omega House  
Private Road 8  
Colwick, Nottingham  
NG4 2JX, Vereinigtes Königreich  
groundit@newson-gale.co.uk  
www.newson-gale.com  
+44 115 940 7500



**BRILEX Gesellschaft für  
Explosionsschutz mbH**  
Hinterm Gallberg 15-17  
59929 Brilon  
Deutschland  
info@brilex.de  
www.brilex.de  
+49 2961 966 290

HOERBIGER ist weltweit in führender Position in den Geschäftsfeldern der Kompressortechnik, Antriebstechnik und Hydraulik tätig. Rund 7.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter erzielten 2014 einen Umsatz von rund 1,1 Milliarden Euro. Die Marke HOERBIGER steht für performancebestimmende Komponenten in Kompressoren, Industriemotoren und Turbinen, in Automobilgetrieben sowie in vielfältigen Anwendungen im Maschinen- und Anlagenbau. Innovationen in attraktiven technologischen Marktnischen sind die Basis für Komponenten, Systeme und Serviceleistungen mit hochwertigen Alleinstellungsmerkmalen und nachhaltigem Kundennutzen. Unter HOERBIGER liefern die Marken IEP Technologies, Newson Gale und BRILEX umfassende Sicherheitslösungen für ein breites industrielles Anwendungsspektrum. HOERBIGER Druckentlastungsventile schützen seit Jahrzehnten Großmotoren und Industrieanlagen bei Ölnebel- und Staubexplosionen. IEP Technologies gilt bei Staub- und Gas-Anwendungen als System- und Servicespezialist für ganzheitlichen Explosionsschutz. Lösungen von Newson Gale vermeiden Gefahren durch elektrostatische Aufladung. BRILEX ist einer der weltweit führenden Anbieter von Berstscheiben und flammlosen Druckentlastungssystemen. HOERBIGER Safety Solutions - Together We Save Lives!

Dieses Dokument enthält eine allgemeine Übersicht der hierin beschriebenen Produkte. Es dient ausschließlich Informationszwecken und stellt keine Garantie oder Gewährleistung dar. Konstruktions- und technische Details, die auf Ihre spezielle Anwendung abgestimmt sind, sind von HOERBIGER auf Anfrage erhältlich. HOERBIGER behält sich das Recht vor, seine Produkte sowie die entsprechenden Produktinformationen jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern.