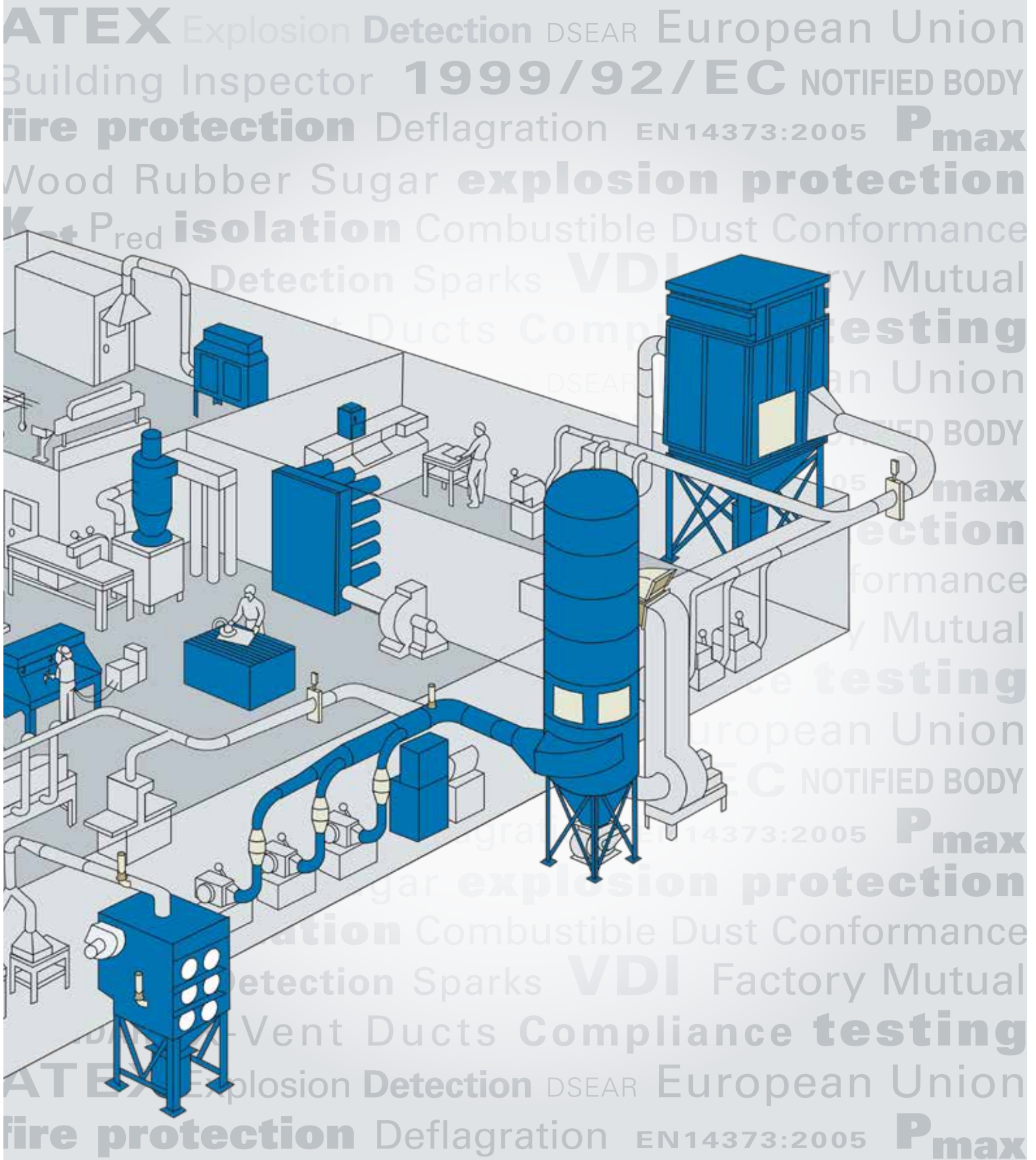




ENTSTAUBUNG- SANLAGEN UND UMGANG MIT BRENNBAREM STAUB



WAS IST BRENNBARER STAUB?

Brennbare Stäube (auch bekannt als explosive Stäube) sind feine Staubpartikel, die sich in der Luft ausbreiten können und das Potenzial haben, Feuer zu fangen und/oder eine Explosion zu verursachen. Dazu gehören die meisten festen organischen Materialien (Zucker, Mehl, Holz usw.), Metalle und andere.

Bei vielen Fertigungsprozessen entstehen sehr kleine Staubpartikel, die sich in der Luft verteilen und sich auf Oberflächen und in Ritzen im gesamten Werk absetzen können. Wenn sie nicht regelmäßig entfernt werden, sind diese Partikel nicht nur ein Reinigungsproblem, sondern können auch eine Explosionsgefahr darstellen.

Wenn ein brennbarer Staub auf eine Zündquelle trifft, kann es zu einem Brand oder einer Explosion kommen.

In Produktionsanlagen, die Staub erzeugen oder handhaben, ist es ein wichtiger Teil der Verantwortung der Betriebseigentümer, mit Verbrennungsrisiken umzugehen, und es ist wichtig, dass sie einen umfassenden Plan zur Minderung dieser potenziellen Risiken haben. Die Erarbeitung eines Plans zur Eindämmung brennbarer Stäube wird daher in den meisten Betrieben erforderlich sein – auch in solchen, die ihren Staub bisher nicht als „brennbar“ angesehen haben. Neben dem Verstehen der gesetzlichen Vorschriften in Ihrer Region besteht einer der ersten Schritte darin, sich darüber klar zu werden, ob Ihr Staub tatsächlich brennbar ist.

Die Einsendung einer Staubprobe an ein qualifiziertes Labor ist in der Regel ein guter Anfang. Wenn sich herausstellt, dass Ihr Staub brennbar ist, wird in weiteren Tests festgestellt, ob er explosiv ist, wie schnell es zu einer Explosion kommen kann und wie viel Kraft dabei ausgeübt werden kann. Diese Informationen helfen bei der Auswahl der Ausrüstung, die zur Eindämmung dieser Gefahren benötigt wird.

WIE KÖNNEN SIE DAZU BEITRAGEN, STAUBEXPLOSIONEN ZU VERHINDERN?

Für Leiter von Fertigungsprozessen ist es wichtig, die Gefahren von Staub zu kennen und sicherzustellen, dass sie brennbare Stäube in ihren Anlagen unter Kontrolle haben. Sobald Sie die Brennbarkeit Ihrer Stäube bestimmt haben, können Sie einen Plan entwerfen, um die Risiken in Ihrem Prozess zu mindern.

Entstaubungssysteme sind der Schlüssel zur Verhinderung von Explosionen brennbarer Stäube, die katastrophale Folgen wie die Zerstörung von Anlagen, Verletzungen und den Verlust von Menschenleben haben können.

Ein gut konzipiertes, gewartetes und betriebenes Entstaubungssystem ist ein wesentlicher Bestandteil Ihrer Bemühungen um eine Risikominderung und um die Einhaltung von Normen und Vorschriften.

EINER DER WICHTIGSTEN SCHRITTE ZUR MINDERUNG DES EXPLOSIONSRISIKOS IST DIE AUSWAHL DER RICHTIGEN STAUBABSAUGKONFIGURATION.

Mit unserer jahrzehntelangen Erfahrung in der Bereitstellung von qualitativ hochwertigen Entstaubungsanlagen, die zu einem integralen Bestandteil der Strategien zur Reduzierung von brennbarem Staub in vielen Anlagen geworden sind, können wir Sie bei der Überprüfung Ihrer Minderungsstrategien unterstützen und Donaldson-Entstaubungsanlagen in Ihre Staubmanagement- und -bekämpfungsstrategie integrieren.

Bitte beachten Sie, dass dieses Dokument Ihnen helfen soll, typische Strategien zum Umgang mit brennbarem Staub und einige der damit verbundenen Themen zu verstehen. Ein Plan zum Umgang mit brennbaren Stäuben umfasst viele weitere Aspekte, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Reinigungsprotokolle, Mitarbeiterschulungen usw.

Für weitere Informationen besuchen Sie bitte unsere Website [donaldson.com/combustible-dust](https://www.donaldson.com/combustible-dust)

Einige Beispiele für brennbaren Staub

(nicht vollständige Liste)

Landwirtschaftliche Stäube

Alfalfa
Apfel
Baumwolle
Baumwollsamem
Carrageen
Erdnussmehl und-schalen
Gewürzpulver
Gewürzstaub
Gluten
Grasstaub
Grieß
Grüner Kaffee
Haferkornstaub
Hafermehl
Hopfen (gemälzt)
Johannisbrotkernmehl
Kaffeestaub
Kakaobohnenstaub
Kakaopulver
Karotte
Kartoffel
Kartoffelmehl
Kartoffelstärke
Knoblauchpulver
Kokosnussschalenstaub
Leinsamen
Maismehl
Malz
Olivenholzpellelets
Petersilie (getrocknet)
Pfirsich
Reismehl
Reisstaub
Reisstärke
Roggenmehl
Rohe Yuccasamen, Staub
Rote Beete
Sojabohnenstaub
Sonnenblume
Sonnenblumenkernstaub
Speisestärke
Tabakmischung
Tee
Tomate
Torf
Walnussstaub
Weizenkornstaub
Weizenmehl
Weizenstärke
Xanthangummi
Zitronenfruchtfleisch
Zitronenschalenstaub
Zucker (10x)
Zwiebelpulver

Kohlenstoffhaltige Stäube

Aktivkohle
Holzkohle, Holz
Steinkohle, bituminös
Koks, Erdöl
Lampenruß
Braunkohle
Torf, 22 % H₂O
Ruß, Kiefer
Zellulose
Zellulose-Zellstoff
Kork
Mais
Chemische Stäube
Adipinsäure
Anthrachinon
Ascorbinsäure
Calciumacetat
Calciumstearat
Carboxymethylcellulose (CMC)
Dextrin
Laktose
Bleistearat
Methylzellulose
Paraformaldehyd
Natriumascorbat
Natriumstearat
Schwefel

Landwirtschaftliche Produkte

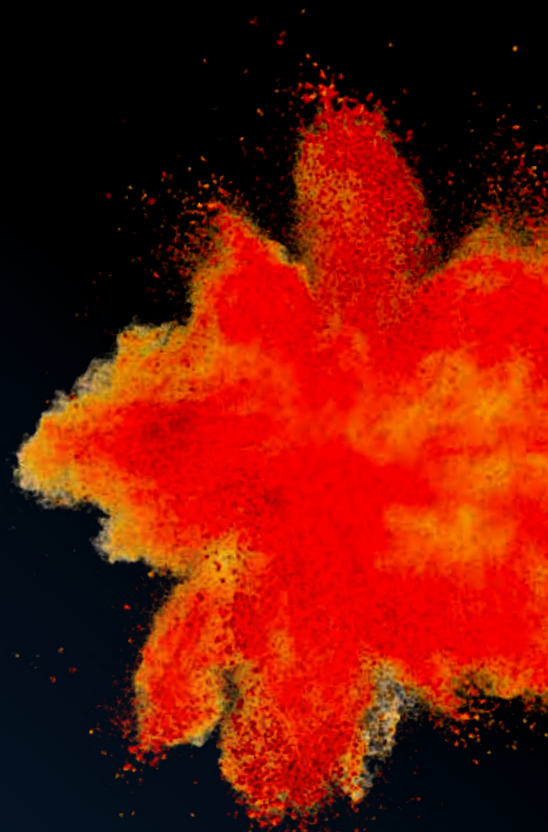
Eiklar
Milchpulver
Milch, fettfrei, trocken
Lebensmittelmehl
Stärke, Mais
Stärke, Reis
Stärke, Weizen
Zucker
Zucker, Milch
Zucker, Rüben
Tapioka
Molke
Holzmehl

Metallstäube

Aluminium
Bronze
Eisencarbonyl
Magnesium
Zink

Kunststoffstäube

(Poly-)Acrylamid
(Poly-)Acrylnitril
(Poly-)Ethylen
(Niederdruckverfahren)
Epoxidharz
Melaminharz
Melamin, geformt
(Phenol-Zellulose)
Melamin, geformt (Holzmehl
und mineralgefülltes
Phenolformaldehyd)
(Poly-)Methylacrylat
(Poly-)Methylacrylat,
Emulsionspolymer
Phenolharz
(Poly-)Propylen
Terpen-Phenolharz
Harnstoff-Formaldehyd-Zellulose,
geformt
(Poly-)Vinylacetat/Ethylen-
Vinylacetat-Copolymer
(Poly-)Vinylalkohol
(Poly-)Vinylbutyral
(Poly-)Vinylchlorid/
Ethylen/Vinylacetylen-
Suspensionscopolymer
(Poly-)Vinylchlorid/Vinylacetylen/
Emulsion/Copolymer
Polymere



UMGANG MIT BRENNBAREN STÄUBEN

Als Prozessbetreiber sind Sie für die Auswahl Ihrer Strategie zum Umgang mit brennbaren Stoffen verantwortlich und müssen sicherstellen, dass alle geltenden Vorschriften und Normen eingehalten werden.

GRUNDLAGENVERSTÄNDNIS

Einer der Schritte besteht darin, den Staub in den Griff zu bekommen. Es ist wichtig, dass die Leiter von Produktionsbetrieben die Risiken von brennbarem Staub verstehen und sicherstellen, dass sie brennbare Stäube in ihren Einrichtungen unter Kontrolle bekommen.

Viele Prozessanforderungen können die Beseitigung von brennbarem Staub, Nebel oder Rauch unpraktisch machen. Dennoch kann es möglich sein, die Ausbreitung von Staub in Ihrer Anlage durch ein geeignetes und wirksames industrielles Belüftungssystem mit Staubabscheidung unter Kontrolle zu bringen.

Einige der wichtigsten Fragen zur Wahrscheinlichkeit und zu den möglichen Folgen eines Brandereignisses sind:

- Wie hoch ist das Brandrisiko meiner Stäube?
- Wo werden in meinem Betrieb gesundheitsschädliche Stäube freigesetzt, und wie kann ich sie reduzieren?
- Wie kann ich die Wahrscheinlichkeit eines Brandes verringern?
- Wie kann ich den Schaden minimieren, wenn es zu einem staubbedingten Brand oder einer Explosion kommt?

DAS FEUERDREIECK

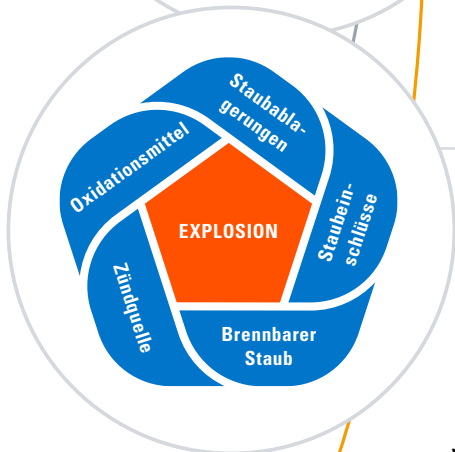
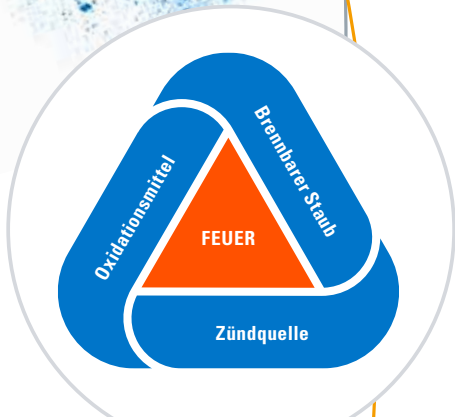
Brandbekämpfungsstrategien konzentrieren sich traditionell auf die Beherrschung oder Beseitigung eines der drei Schlüsselemente, die für ein Feuer notwendig sind – oft dargestellt als „Feuerdreieck“. Die Beherrschung eines oder mehrerer Elemente des Dreiecks kann das Brandrisiko verringern.

DAS EXPLOSIONSFÜNFECK

Strategien zum Umgang mit Explosionsrisiken berücksichtigen einige weitere Elemente, die häufig in einem „Explosionsfünfeck“ dargestellt werden. Zusätzlich zu den Schlüsselementen des Feuerdreiecks – Brennstoff, Hitze und Sauerstoff – enthält das Explosionsfünfeck zwei weitere Elemente, die für eine Explosion notwendig sind: „Dispersion von Staub“ und „Staubeinschlüsse“.

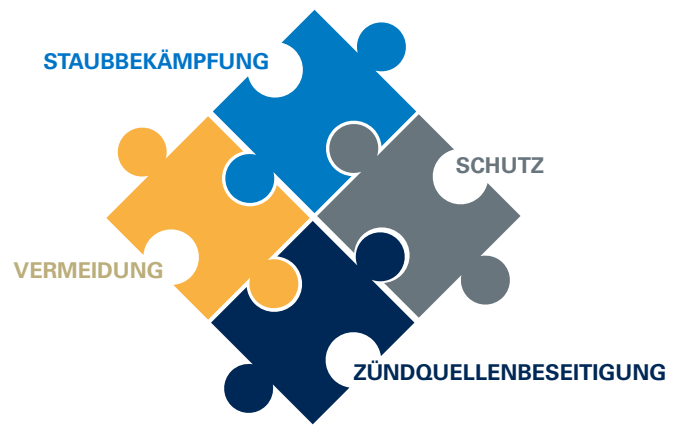
Wie bei den Brandbekämpfungsstrategien kann die Bekämpfung oder Beseitigung eines oder mehrerer Elemente des Explosionsfünfecks das Explosionsrisiko verringern.

Während sich viele Strategien zum Explosionsschutz auf die Kontrolle derselben Elemente des Feuerdreiecks konzentrieren, kann es bei Strategien zum Explosionsrisikomanagement, die sich auf die Ausbreitung oder die Eindämmung von Staub allein konzentrieren, erforderlich sein, eine separate Strategie zur Bewältigung verbleibender Brandrisiken zu verfolgen.



VIER WICHTIGE PUNKTE

BEI DER ÜBERPRÜFUNG IHRER STRATEGIE ZUR EINDÄMMUNG VON BRENNBAREM STAUB



PRÄVENTIONSMASSNAHMEN

- Das Gerät verfügt über Abscheidevorrichtungen, um Fremdkörper zu entfernen, die brennbare Stäube entzünden können.
- Sicherheitsdatenblätter für die Chemikalien, die bei normalem Betrieb zu brennbarem Staub werden können, stehen den Mitarbeitern zur Verfügung.
- Die Mitarbeiter werden bezüglich der Explosionsgefahr brennbarer Stäube geschult.



MASSNAHMEN ZUR STAUBBEKÄMPFUNG

- Die staubhaltigen Systeme (Rohre und Entstaubungsanlagen) sind so ausgelegt, dass sich flüchtige Stäube nicht im Arbeitsbereich ansammeln können (d. h. es gibt keine Undichtigkeiten).
- Die Anlage verfügt über ein Reinigungsprogramm mit regelmäßigen Reinigungsintervallen für Böden und horizontale Flächen wie Schächte, Rohre, Abzugshauben, Simse und Balken, um Staubansammlungen in den Betriebsbereichen der Anlage zu minimieren.
- Die Arbeitsflächen sind so gestaltet, dass sich möglichst wenig Staub ansammelt und die Reinigung erleichtert wird.
- Sorgen Sie für eine ordnungsgemäße Wartung und regelmäßige Inspektion aller Geräte, die mit explosionsgefährdeten Atmosphären in Kontakt kommen.



MASSNAHMEN ZUR ZÜNDQUELLENBESEITIGUNG

- Elektrisch betriebene Reinigungsgeräte wie Staubsauger und Elektrogeräte sind nach den ATEX-Vorschriften zugelassen.
- Die Anlage verfügt über ein Programm zur Zündquellenbeseitigung, wie z. B. Erdung und Verklebung und andere Methoden zur Ableitung elektrostatischer Ladungen, die beim Transport des Staubs durch die Rohrleitungen entstehen könnten.
- Die Einrichtung verfügt über ein Genehmigungsprogramm für Heißenarbeiten.
- Nichtraucherbereiche sind mit Rauchverbotsschildern gekennzeichnet.
- Kanalsysteme, Entstaubungsanlagen und staubproduzierende Maschinen sind miteinander verbunden und geerdet, um die Ansammlung statischer elektrischer Ladung zu minimieren.
- Der Betrieb wählt und verwendet Flurförderzeuge, die für Standorte mit brennbarem Staub zugelassen sind.



SCHUTZMASSNAHMEN

- Die Anlage verfügt über ein Explosionsschutzdokument, das eine Risikobewertung zu bestimmten Themen enthält.
- Entstaubungsanlagen werden vorzugsweise nicht innerhalb von Gebäuden aufgestellt (einige Ausnahmen).
- Räume, Gebäude oder andere Gehäuse (Entstaubungsanlagen) besitzen eine über ihre Außenwand verteilte explosionsgeschützte Entlüftung.
- Die Explosionsdruckentlastung wird an einen sicheren Ort, von den Mitarbeitern weg, geleitet.
- Die Anlage verfügt über Isolationsvorrichtungen zur Verhinderung der Ausbreitung von Verpuffungen zwischen Geräten, die über Rohrleitungen miteinander verbunden sind.
- Die Entstaubungsanlagen verfügen über Funkenerkennungs- und Explosions-/Deflagrationsunterdrückungssysteme.
- Die Fluchtwege werden ordnungsgemäß gewartet.

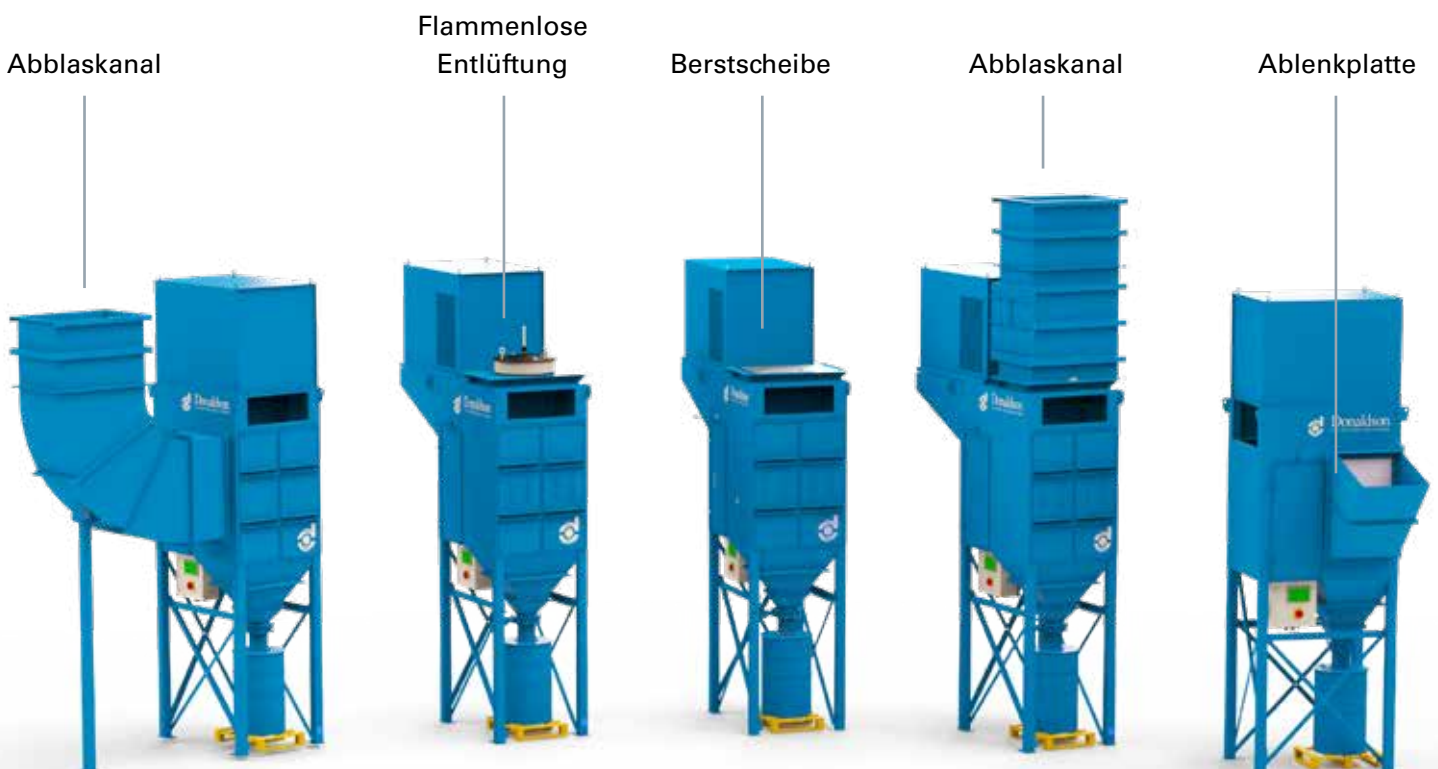
SCHUTZMASSNAHMEN

Als Hersteller und Lieferant industrieller Filtrationslösungen können wir Prozesseigentümer/Betreiber bei der Auswahl von Filtrationstechnologien unterstützen. Wir können Sie zwar bei der Überprüfung Ihrer Schutzmaßnahmen unterstützen, Ihnen aber nicht die Entscheidung über Ihre individuellen Brand- und/oder Explosionsschutzstrategien für Prozessbetreiber abnehmen. Um diese Unterstützung leisten zu können, benötigen wir vollständige und genaue Informationen über alle potenziell brennbaren Verunreinigungen und die Brand- und/oder Explosionsbekämpfungsstrategien, die Sie als Prozesseigentümer/Betreiber zu verfolgen beabsichtigen.

Da die Eigenschaften Ihrer Stäube je nach Ihrem spezifischen Prozess und Ihren spezifischen atmosphärischen Bedingungen stark variieren, geht aus den ATEX-Richtlinien deutlich hervor, dass die Verantwortung für die Bewertung der Risiken und die Erstellung eines Explosionsschutzdokuments beim Arbeitgeber liegt. Für die Einhaltung der geltenden Vorschriften und Normen ist auch der Eigentümer/Betreiber des Prozesses verantwortlich.

Neben anderen Überlegungen verlangen die aktuellen Richtlinien (EG & EU) von Eigentümern/Betreibern, deren Prozesse mit potenziell brennbaren Stoffen verbunden sind, eine aktuelle Explosionsschutzanalyse, die als Grundlage für die Strategien des Prozesseigentümers/Betreibers zur Gefahrenabwehr dienen kann.

BEISPIELE FÜR AUSTRÜSTUNGSOPTIONEN FÜR ENTSTAUBUNGSANLAGEN:



VERSTÄNDNIS DER VORSCHRIFTEN UND NORMEN

Viele Normen und Vorschriften können Ihre Entscheidungen zur Staubbekämpfung beeinflussen, darunter örtliche, staatliche und europäische Bestimmungen. Die Kenntnis der für Ihre Einrichtung geltenden Vorschriften ist von entscheidender Bedeutung, und Sie sollten sich stets über die Vorschriften in Ihrer Region informieren.

Seit Juli 2003 gibt es zwei von der Europäischen Union erlassene Richtlinien zum Schutz von Arbeitnehmern und Geräten vor Gefahren durch explosionsgefährdete Atmosphären 1999/92/EG und 2014/34/EU (ATEX-Richtlinien) – und die EU kommuniziert weiterhin mit der Industrie über die Gefahren von brennbarem Staub.

Die Europäische Union hat sich zum Ziel gesetzt, die von brennbaren Stäuben und Gasen ausgehende Gefahr sowie die Risiken in Industrieanlagen zu verringern und schwere Unfälle zu vermeiden.

Um den europäischen Vorschriften zu entsprechen, müssen Sie weitere Anforderungen und alle anwendbaren Normen und Vorschriften erfüllen.
Besuchen Sie osha.europa.eu, um die ATEX-Richtlinien 1999/92/EG zu finden.



WO ANFANGEN?

Arbeitgeber müssen die ATEX 137-Richtlinie 1999/92/EG zum Arbeitsplatz befolgen. Dies ist die Mindestanforderung zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes von Arbeitnehmern, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können. Es liegt in der Verantwortung der Arbeitgeber, diese Richtlinie zu befolgen und Maßnahmen entsprechend ihren Bedürfnissen zu ergreifen (z. B. Zoneneinteilung, Produktauswahl, Definition der Explosivität des Staubs usw.).

Der Arbeitgeber muss ein Explosionsschutzdokument erstellen und auf dem neuesten Stand halten, in dem die Strategie zum Schutz der Arbeitnehmer vor Explosionen festgelegt wird.

DONALDSON KANN DIESE ARTEN VON EINHEITEN LIEFERN, UM VERSCHIEDENEN RISIKEN EINER EXPLOSIONSGEFÄHRDETEN ATMOSPHÄRE ZU BEGEGNEN:

Tabelle 1

ZONENEINTEILUNG DURCH DEN KUNDEN	FILTER VON DONALDSON
nicht in Zonen eingeteilt	keine ATEX-Kennzeichnung erforderlich
Zone 22	EX II Kat. 3D
Zone 21	EX II Kat. 2D
Zone 2	EX II Kat. 3G
Zone 1	EX II Kat. 2G

Tabelle 2

	Kann die Einheit in explosionsgefährdeten Bereichen betrieben werden, wie in der Richtlinie 1999/92/EG erwähnt?	Kann die Einheit mit explosionsgefährdetem Staub sicher umgehen? (Es gelten die Grenzen für K_{st} & P_{max})
TYP 1	-	-
TYP 2	-	✓
TYP 3	✓	-
TYP 4	✓	✓

1. UNVERSTÄRKTE EINHEIT

Es kann sich um ein völlig normales Gerät handeln oder es kann in Fällen, in denen die Vermeidung von Zündquellen die Grundlage der Sicherheit bildet, als geerdetes Gerät geliefert werden.

2. VERSTÄRKTE EINHEIT

Im Inneren dieses Geräts wird mit Staub gearbeitet, der explosionsfähig sein kann. Das Gerät wird als verstärkte Einheit bezeichnet, da es sich in der Regel um eine verstärkte Konstruktion handelt. Weitere Geräte, die im Inneren der Einheit angebracht sind, müssen der ATEX-Richtlinie entsprechen (z. B. Füllstandssonden, Ventilatoren, Motoren usw.) und werden daher entsprechend gekennzeichnet.

Die Einheit verfügt möglicherweise über Schutzvorrichtungen wie eine Entlüftungsplatte, eine flammenlose Entlüftungsvorrichtung oder eine Unterdrückungsvorrichtung; diese Teile sollten der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU entsprechen.

Wenn sich diese verstärkte Einheit (als komplette Baugruppe) in einer Atmosphäre (außerhalb des Gehäuses) befindet, die als nicht gefährlich eingestuft ist, dann fällt die Einheit selbst nicht in den Anwendungsbereich der ATEX-Richtlinie und es ist keine ATEX-Kennzeichnung/Bescheinigung für die Einheit erforderlich. Auch kann sie nicht zu einem späteren Zeitpunkt in ein Gefahrengebiet verlegt werden.

3. ATEX-EINHEIT

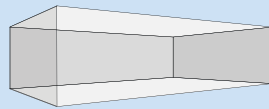
Eine ATEX-Einheit ist ein Gerät, das in einem explosionsgefährdeten Bereich installiert wird. Die Einheit als Ganzes muss der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU entsprechen. Dieses Gerät wird gemäß den ATEX-Vorschriften 2014/34/EU gekennzeichnet. Die Kennzeichnung des Geräts bezieht sich nur auf die Außenseite des Geräts, da innerhalb des Geräts keine Zündquelle in Betracht gezogen wird.

4. VERSTÄRKTE EINHEIT UND ATEX-EINHEIT

Mit dieser Einheit wird ein Staub oder ein Produkt verarbeitet, das eine explosionsfähige Atmosphäre im Inneren des Geräts erzeugen kann, und die Einheit selbst wird in einer explosionsfähigen Atmosphäre installiert. Dieses Gerät ist mit einer ATEX-Kennzeichnung versehen, die sich nur auf die Außenseite des Geräts bezieht.

START

Besteht in dem Bereich, in dem das Gerät installiert werden soll, Explosionsgefahr?
 Vgl. Richtlinie 1999/92/EG.



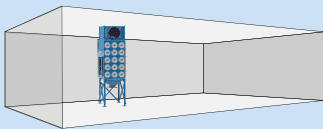
NEIN

JA

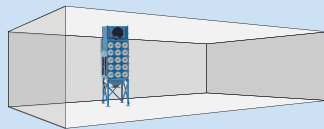
keine ATEX-Ausrüstung ist erforderlich

ATEX-Ausrüstung ist erforderlich; prüfen Sie die Zonendetails *

Kann das gehandhabte Material zu einer explosionsgefährdeten Atmosphäre führen?



Kann das gehandhabte Material zu einer explosionsgefährdeten Atmosphäre führen?



NEIN

JA

NEIN

JA

Kann eine Staubexplosion verhindert werden?
 z. B.: – durch Vermeiden von Zündquellen
 – durch Inertisierung
 - ...

Kann eine Staubexplosion verhindert werden?
 z. B.: – durch Vermeiden von Zündquellen
 – durch Inertisierung
 - ...

JA

NEIN

JA

NEIN

nicht verstärkte & nicht-ATEX-Einheit

verstärkte & nicht-ATEX-Einheit

nicht verstärkte Einheit; sicherstellen, dass die richtige ATEX-Kategorie bestellt wird

verstärkte Einheit; sicherstellen, dass die richtige ATEX-Kategorie bestellt wird

TYP 1 ◇

TYP 2 ◇

TYP 3 ◇

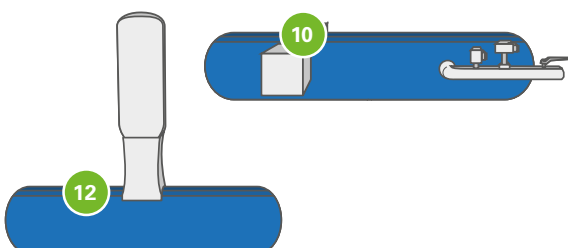
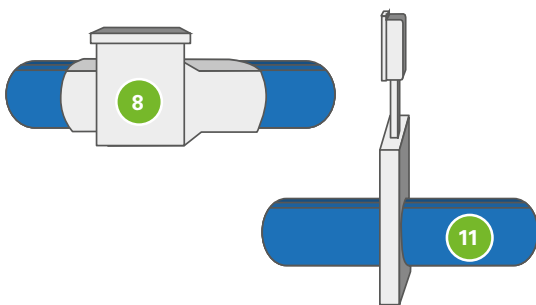
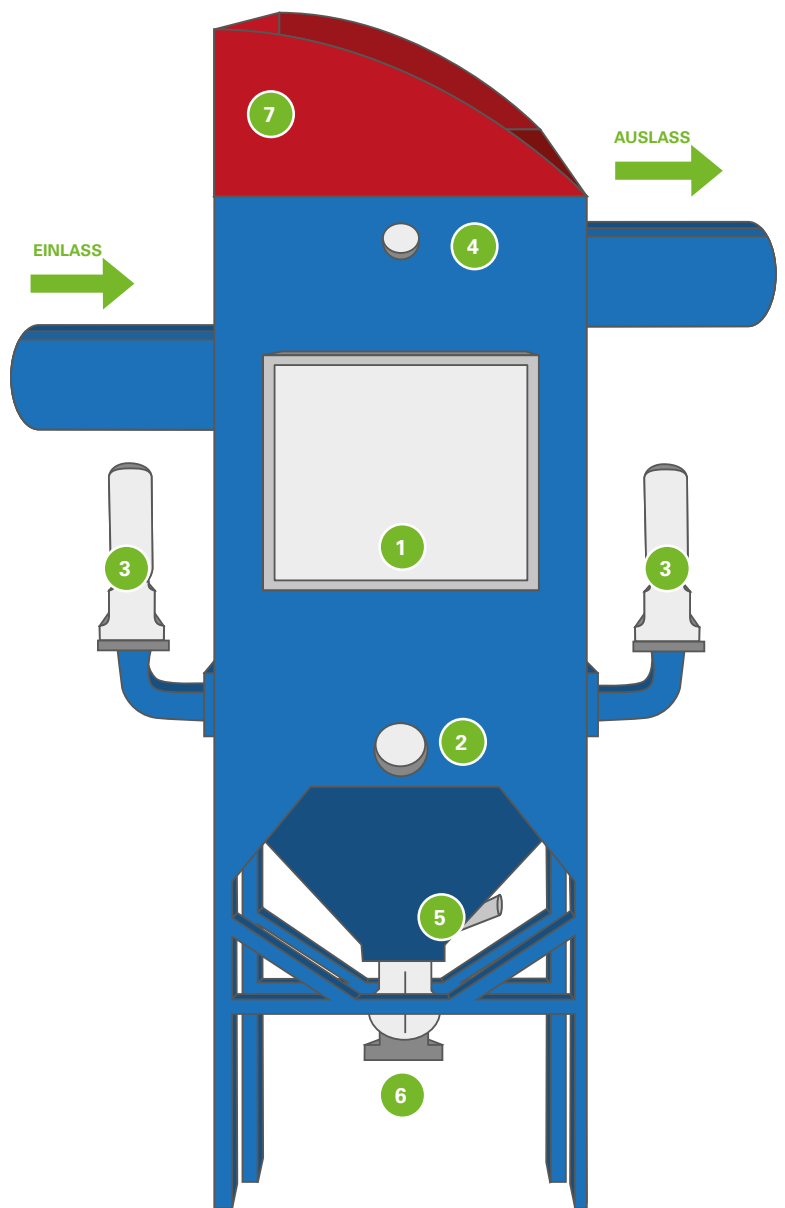
TYP 4 ◇

SICHER

Aktualisieren Sie Ihr Explosionsschutzdokument, um die gewählte Grundlage der Schutzmaßnahmen zu berücksichtigen. Siehe Richtlinie 1999/92/EG

BEISPIELE FÜR EXPLOSIONS-/ BRANDSCHUTZKOMPONENTEN FÜR ENTSTAUBUNGSANLAGEN

- 1 Explosionsdruckentlastungsplatte
- 2 Detektor/Sensor – Chemische oder aktorische Systemgeräte
- 3 Vorrichtung zur Abgabe von chemischen Unterdrückungsmitteln
- 4 Feuerlöscher/Brandunterdrückung/Sprinklerkupplung
- 5 Abfluss des Sprinklerüberlaufs
- 6 Zellenrad schleuse/Luftschleuse
- 7 Flammenlose Entlüftung



- 8 Explosionsabsperventil – Einlass
- 9 In-Line Vorabscheider
- 10 Funkenerkennungs- und -löschsystem
- 11 Betätigter Plattenschieber – Einlass/
Automatischer Schnellschieber
- 12 Chemische Absperrvorrichtung – Einlass



Als Bestandteil von
Risikomanagement-
Strategien gegen:

		Artikel (Nr.)	EXPLOSION	FEUER
BRANDSCHUTZ/-UNTERDRÜCKUNG				
Feuerlöscher / Brandunterdrückung / Sprinklerkupplung		4		✓
Abfluss des Sprinklerüberlaufs		5		✓
Automatische, schnell wirkende Abbruchklappe		10		✓
In-Line Vorabscheider		8		✓
Funkenerkennungs- und -löschsystem		9		✓
EXPLOSIONSSCHUTZ/-UNTERDRÜCKUNG				
MECHANISCH	Explosionsdruckentlastungsplatten	1	✓	
	Flammenlose Entlüftung	12	✓	
CHEMISCH	Vorrichtung zur Abgabe von chemischen Unterdrückungsmitteln	3	✓	
	Detektor/Sensor – Chemische oder aktorische Systemgeräte	2	✓	
ABSPERRVORRICHTUNG FÜR ENTSTAUBUNGSANLAGEN				
EINLASS				
MECHANISCH	Betätigter Plattenschieber – Einlass	10	✓	
	Explosionsabsperrventil – Einlass	7	✓	
CHEMISCH	Chemische Absperrvorrichtung – Einlass	11	✓	
	Detektor/Sensor – Chemische oder aktorische Systemgeräte	2	✓	
TRICHTER				
	Zellenradschleuse / Luftschleuse	6	✓	✓

DEFINITIONEN (EN 13237:2012)

Der Eigentümer/Betreiber des Prozesses ist für die Auswahl der Strategie zum Umgang mit brennbaren Stoffen verantwortlich und muss sicherstellen, dass alle geltenden Richtlinien, Vorschriften und Normen der Europäischen Union eingehalten werden.

BENANNT STELLE

eine Organisation, ein Amt oder eine Person, die für die Durchsetzung der Anforderungen einer Vorschrift oder einer Norm oder für die Genehmigung von Geräten, Materialien, einer Anlage oder eines Verfahrens verantwortlich ist

A_v

(Entlüftungsbereich (Vent Area))

Verhältnis zwischen der erforderlichen Entlüftungsfläche A und der Entlüftungseffizienz E_f für die Entlüftungsvorrichtung [m²].

P_{RED}

(Reduzierter Druck)

resultierender Explosionsüberdruck, der bei der Explosion einer explosionsfähigen Atmosphäre in einem Gehäuse nach wirksamer Explosionsentlastung oder -unterdrückung entsteht [bar].

K_{ST}

(Verpuffungsindex für Stäube)

staubspezifische, volumenunabhängige Kenngröße, die mit Hilfe der Gleichung des kubischen Gesetzes berechnet wird [bar m/sec]; sie gibt den Schweregrad der Explosion eines brennbaren Staubes an

P_{MAX}

(Maximaldruck)

maximaler Überdruck, der bei der Explosion einer explosionsfähigen Atmosphäre in einem Gehäuse nach wirksamer Explosionsentlastung oder -unterdrückung entsteht [bar].

P_{STAT}

(Statischer Aktivierungsdruck)

der Druck, der einen Entlüftungsverschluss auslöst, wenn der Druck langsam erhöht wird (mit einer Druckanstiegsgeschwindigkeit von weniger als 0,1 bar/min) [bar].

TSP

(Gesamter unterdrückter Druck (Total Suppressed Pressure))

Druck in einem Gehäuse nach einem unterdrückten Ereignis

BRENNBARER STAUB

Staub, der bei Entzündung eine exotherme Reaktion mit Luft eingehen kann

EXPLOSION

das Bersten oder Zerplatzen eines Gehäuses oder Behälters aufgrund der Entwicklung von Innendruck durch eine Verpuffung

HYBRIDE MISCHUNG

Gemisch eines entzündlichen Gases oder Dampfes mit brennbarem Staub.

LEL

(Untere Explosionsgrenze (Lower Explosion Limit))

staubspezifische, niedrigste Konzentration des Explosionsbereichs, bei der eine Explosion auftreten kann

UEL

(Obere Explosionsgrenze (Upper Explosion Limit))

staubspezifische, höchste Konzentration des Explosionsbereichs, bei der eine Explosion auftreten kann

MIE

(Mindestzündenergie (Minimum Ignition Energy))

staubspezifisch, niedrigste in einem Kondensator gespeicherte elektrische Energie, die bei Entladung ausreicht, um unter festgelegten Testbedingungen die Zündung der meisten zündfähigen Atmosphären zu bewirken

TEMPERATURKLASSE

Klassifizierung von Geräten und Schutzsystemen für explosionsgefährdete Bereiche auf der Grundlage ihrer maximalen Oberflächentemperatur

oder

Klassifizierung von brennbaren Gasen und Dämpfen auf der Grundlage ihrer Selbstentzündung

Siehe
1999/92/EG-
& 2014/34/EU-
Richtlinien für
weitere
Informationen.

Eine nicht erschöpfende Liste von Beispielen für relevante Normen, Vorschriften und Richtlinien, die sich auf Entscheidungen über Entstaubungsanlagen auswirken:



BRANCHEN- UND ANWENDUNGSSPEZIFISCHE NORMEN (1999/92/EG)

EN 1127-1

Explosionsfähige Atmosphären
Explosionsschutz: Teil 1 Grundlagen und Methodik

EN 60079-10-1

Explosionsfähige Atmosphären – Einteilung der Bereiche – Gasexplosionsgefährdete Bereiche

EN 60079-10-2

Explosionsfähige Atmosphären – Einteilung der Bereiche – Staubexplosionsgefährdete Bereiche

EN 60079-0

Explosionsfähige Atmosphären – Geräte – Allgemeine Anforderungen

EN 13237

Explosionsgefährdete Bereiche – Begriffe und Definitionen – für Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen

GESTALTUNGSRICHTLINIEN (2014/34/EU)

EN 14373

Explosions-Unterdrückungssysteme

EN 14491

Schutzsysteme zur Druckentlastung von Staubexplosionen

EN ISO 80079-36

Explosionsfähige Atmosphären – Teil 36: Nicht-elektrische Geräte für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären – Grundlagen und Anforderungen

EN 14797

Einrichtungen zur Explosionsdruckentlastung

EN 14986

Konstruktion von Ventilatoren für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

EN 15089

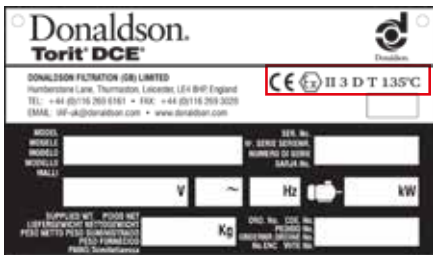
Explosions-Entkopplungssysteme

Viele Normen und Vorschriften können Ihre Entscheidungen zur Staubbekämpfung beeinflussen, darunter örtliche, staatliche und europäische Bestimmungen. Die Kenntnis der für Ihre Einrichtung geltenden Vorschriften ist von entscheidender Bedeutung, und Sie sollten sich stets über die Vorschriften in Ihrer Region informieren. Zu den häufig zitierten Normen für Risikomanagementstrategien für brennbare Stäube gehören die von: ATEX, VDI, DSEAR, CRAM, DIN, EN, INERIS usw.

Da jede zuständige Behörde über eine Reihe spezifischer Codes verfügt, auf die sie sich bezieht, müssen Sie möglicherweise über allgemeine Kenntnisse in mehr als einer Norm oder einem Code verfügen. Einige der am häufigsten referenzierten Normen werden von der Europäischen Union veröffentlicht, darunter sowohl Konstruktions- als auch Betriebsnormen, die sich auf brennbare Stäube beziehen (siehe oben).

Da diese Normen von den Behörden häufig zitiert werden und in vielen Gebieten Europas als Vorschriften übernommen wurden, können sie ein guter Ausgangspunkt für Überlegungen zur Entwicklung Ihrer Strategie für den Umgang mit brennbarem Staub sein.

WOHER WEISS MAN, DASS EIN PRODUKT ATEX-ZERTIFIZIERT IST?



Hopfen (gemälzt)

CE 0891 Ex II 3 D IIC T135 °C

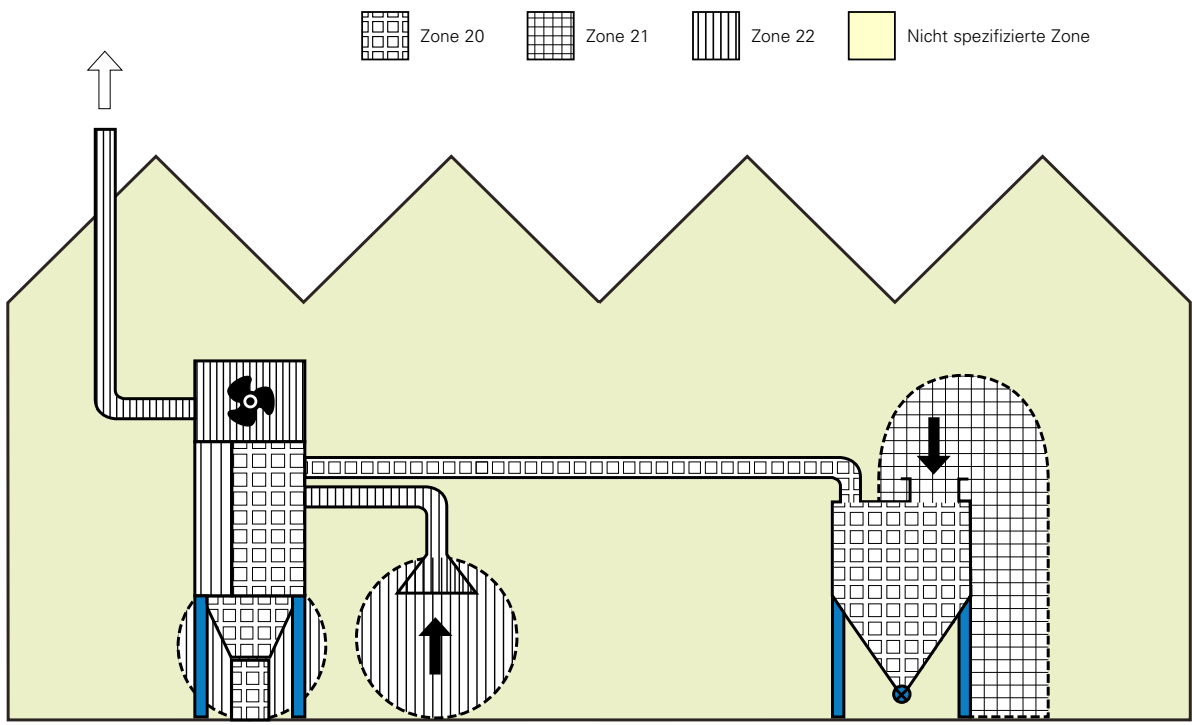
T1	450 °C
T2	300 °C
T3	200 °C
T4	135 °C
T5	100 °C
T6	85 °C

- Nummer der benannten Stelle (falls zutreffend)
- Spezifische Kennzeichnung für den Explosionsschutz
- Gerätegruppe: I = Bergbau, II = Tagebau
- Geeignet für Staub („G“ im Fall von Gasen)
- Gerätegasgruppe, d. h. IIA IIB oder IIC
- Maximale Oberflächentemperatur (Für Gasatmosphären wird die Temperatur als T-Klasse oder-Wert angegeben).

IIA	am wenigsten empfindlich
IIB	mittel
IIC	am empfindlichsten

TYPISCHE ZONENEINTEILUNG

(Siehe EN 60079-10-2 für weitere Einzelheiten)



HÄUFIG GESTELLTE FRAGEN

KANN MAN IN EINE ATEX-ZONE ENTLÜFTEN?

Ziel einer ATEX-Zone ist es, alle Zündquellen so weit wie möglich zu beseitigen. Die Entlüftung stellt eine zusätzliche Zündquelle dar, wenn auch aufgrund einer seltenen Fehlfunktion. Daher sollte eine Entlüftung in eine ATEX-Zone wenn irgend möglich vermieden werden. Sie ist jedoch in die Zonen 22 und 21 erlaubt. Wichtig ist, dass es in der Verantwortung des Endverbrauchers liegt, das Risiko formell zu bewerten und die endgültige Entscheidung zu treffen, die in seinem Explosionsschutzdokument festgehalten werden sollte.

ZONENEINTEILUNG IN DER ENTSTAUBUNGSANLAGE: WER IST VERANTWORTLICH?

Die Zoneneinteilung und das damit verbundene Risiko hängen davon ab, wie die Entstaubungsanlage eingesetzt wird, daher liegt die Zoneneinteilung immer in der Verantwortung des Endverbrauchers. Die verschiedenen EN-Normen enthalten zahlreiche Beispiele, die den Endverbrauchern bei der Beurteilung helfen sollen.

WENN MIT EINER ENTSTAUBUNGSANLAGE EIN STAUB GEHANDHABT WIRD, DER DAS POTENZIAL HAT, EXPLOSIV ZU SEIN: WELCHE ZONEN WERDEN DANN NORMALERWEISE DEN VERSCHIEDENEN INNENBEREICHEN DES ABSCHIEDERS ZUGEWIESEN?

Die Schmutzluftkammer wird normalerweise als Zone 20 und die Reinluftkammer als Zone 22 bezeichnet. Folglich werden Geräte, die in diesen Bereichen eingesetzt werden, als Kat. 1D bzw. Kat. 3D eingestuft. Beispiele und Erläuterungen sind in der EN 60079-10-2 enthalten.

WARUM HAT MEINE VERSTÄRKTE EINHEIT, DIE INTERN MIT EXPLOSIVEM STAUB UMGEHT, KEINE ATEX-KENNZEICHNUNG?

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die ATEX das Aufstellen von Geräten in einer externen ATEX-klassifizierten Zone abdeckt, und dass nur Geräte mit einer externen ATEX-Zone gekennzeichnet werden müssen. Der explosionsgefährdete Bereich im Inneren der Entstaubungsanlage fällt nicht unter die Anforderung der ATEX-Kennzeichnung. Eine ausführlichere Erläuterung mit Beispielen für mögliche Spezifikationsoptionen finden Sie in diesem Dokument.



DONALDSON TESTET UND BEWERTET DIE LEISTUNG SEINER ENTSTAUBUNGSANLAGEN IN FELDTESTS DURCH DRITTE.

Das Bild auf der rechten Seite zeigt eine verstärkte Entstaubungsanlage, die die Explosion von brennbarem Staub während eines Feldversuchs in einer unabhängigen Forschungseinrichtung sicher bewältigt.



HABEN SIE FRAGEN ZU BRENNBAREM STAUB? WIR HELFEN IHNEN GERN!

Donaldson kann Ihnen bei der Überprüfung Ihrer Strategie zur Risikominderung in Bezug auf brennbare Stäube und bei der Auswahl der richtigen Entstaubungskonfiguration mit unserem spezifischen Produktangebot für Brand- und Explosionsschutzlösungen helfen. Wir arbeiten mit Ihnen zusammen, um verschiedene Optionen zu ermitteln und eine maßgeschneiderte Staubmanagementlösung zu implementieren, die Ihren Anforderungen entspricht.

Setzen Sie sich mit uns in Verbindung, um eine auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene Lösung zur Schadensbegrenzung zu besprechen, und erfahren Sie mehr unter [DONALDSON.COM/COMBUSTIBLE-DUST](https://www.donaldson.com/combustible-dust)



Wichtiger Hinweis
Viele Faktoren, die außerhalb der Kontrolle von Donaldson liegen, können die Verwendung und Leistung von Donaldson-Produkten bei einer bestimmten Anwendung beeinflussen, einschließlich der Bedingungen, unter denen das Produkt verwendet wird. Da diese Faktoren einzig der Kenntnis und der Kontrolle des Benutzers unterliegen, ist es wichtig, dass der Benutzer die Produkte untersucht, um festzustellen, ob das Produkt für den jeweiligen Zweck geeignet und für die Anwendung des Benutzers geeignet ist.



Warum Donaldson?

Mit mehr als 250.000 weltweiten Installationen in drei Jahrzehnten und einem ausgewählten Partnernetzwerk ist kein anderer Hersteller zuverlässiger oder besser in der Lage, Ihre Herausforderungen bei der Staub-, Rauch- und Nebelabscheidung zu lösen als Donaldson.

Wir bieten eine Vielzahl von Lösungen zur Senkung Ihrer Energiekosten, zur Aufrechterhaltung der Produktion bei Spitzenleistung und zu den niedrigsten Gesamtbetriebskosten.

Entdecken Sie unser Sortiment auf www.donaldson.com
Suchen Sie nach Filtern auf die einfache
Art unter shop.donaldson.com
Kontaktieren Sie uns über iaf-europe@donaldson.com

Donaldson Europe BV – Interleuvenlaan 1, B-3001 Leuven – Belgien – Telefon +32(0)16 38 38 11