

## Explosive Stube: Wie man die Gefahr von Staubexplosionen verhindert

Allein im Jahr 2018 gab es weltweit über 250 gemeldete Betriebsbrande oder Explosionen im Zusammenhang mit brennbarem Staub\*. Viele davon hätten verhindert werden können, wenn die Mitarbeiter in den Betrieben umfassend über die Risikofaktoren informiert worden wären, geeignete Staubabscheider und Explosionsschutzvorrichtungen installiert worden wären und eine digitale Überwachung des Filtrationsstatus, der Kapazität und der Wartung der Luftfilter erfolgt wäre. Mit den richtigen Präventionsmaßnahmen und durch die Einhaltung der ATEX- und NFPA-Richtlinien können die Risikofaktoren mit Auswirkungen auf Menschenleben, Produktionsanlagen und ganze Industriegebäude minimiert werden. Dennoch werden immer wieder Brände und Explosionen im Zusammenhang mit brennbarem Staub in Fabriken gemeldet, was die Frage aufwirft: Ist Ihre Produktionsstätte wirklich sicher und ungefährdet?

In diesem Whitepaper erfahren Sie mehr über:

- **Explosive Stube**
- **Potenzielle Risiken in verschiedenen Branchen**
- **Wie Sie die Gefahr von Staub- und Gasexplosionen vermeiden können**
- **Regeln und Vorschriften**

### Was ist brennbarer Staub?

Brennbare Stube oder explosive Stube sind Nebenprodukte von Fertigungsprozessen und stellen eine der größten Gefahren dar, die von Stuben in Produktionsstätten ausgehen. Es wird davon ausgegangen, dass alle Stube, "vom Apfel bis zum Zink", als potenziell explosiv eingestuft und dementsprechend behandelt werden sollten.

Die Liste der Produkte, die in Partikelform brennen können, ist umfangreich und umfasst eine breite Palette von Materialien. Feiner Staub von z. B. Holz, Textilien, Kunststoffen, Kohle, Kohlenstoff, Leichtmetallen wie Aluminium, Magnesium und Titan, landwirtschaftlichen Erzeugnissen wie Mehl, Kakao, Zucker, Getreide, Tabak und Gewürzen sowie Chemikalien, Arzneimitteln, Elastomere usw. kann explosiv sein. Einige Materialien wie Metalle und Leichtmetalle sind in ihrer Urform nicht brennbar, können es aber sein, wenn sie als Staub vorliegen. Das bedeutet, dass explosionsfähiger Staub in verschiedenen Industriezweigen vorkommt und an vielen Arbeitsplätzen ein Risikofaktor ist, wenn er nicht richtig gehandhabt wird.

Welche Risiken bestehen also bei brennbarem Staub und wie wird er explosiv? Wenn eine hohe Konzentration brennbarer Staubpartikel mit der richtigen Sauerstoffkonzentration in einem geschlossenen Raum in Berührung kommt, kann ein kleiner Funke, eine Metallglut, ein Zigarettenstummel oder eine andere Zündquelle eine Explosion auslösen. Diese ist sowohl für die Arbeitnehmer als auch für die Produktionsanlagen mit erheblichen Risiken verbunden. Der schnelle Verbrennungsprozess wird als Deflagration bezeichnet und führt zu einer Hochdruck-Luftwelle.

\*<https://breathelife2030.org>

Wenn die Luftwelle aus dem eingeschlossenen Raum heraus explodiert, wird sie voraussichtlich brennbaren Staub an anderer Stelle in der Anlage aufwirbeln, wodurch sich der Staub mit dem Sauerstoff in der Luft vermischt, was die Explosion vergrößert und möglicherweise eine zweite Staubexplosion auslöst - oder sogar mehrere. Einige dieser Explosionen können sich in anderen Maschinen oder Behältern ereignen, wenn sich die Druckwelle und das Feuer durch das Rohrleitungssystem ausbreiten. Das Risiko, dass Menschenleben zu Schaden kommen und Anlagen oder sogar ganze Gebäude zerstört werden, ist enorm hoch.

## Die Staubexplosionsklasse gibt Aufschluss über den Gefährdungsgrad Ihrer Staubexplosion

Die brennbaren Stäube werden in drei Klassen eingeteilt: St 1, St 2 und St 3. Ein hoher Kst-Wert steht auf der Klassenskala ganz oben und weist auf eine potenziell sehr heftige Explosion hin.

- **St 1: Kst-Wert >0-200 (bar m/s) - schwache Explosion. Typisch für Holzkohle, Milchpulver, Zucker, Schwefel, Holzstaub, Zink.**
- **St 2: Kst-Wert >200-300 (bar m/s) - starke Explosion. Typisch für Zellulose, Holzmehl, Polymethylacrylat (PMA)**
- **St 3: Kst-Wert >300 (bar m/s) - sehr starke Explosion. Typisch für Metallstäube wie Aluminium, Magnesium und Titan.**

## Wie man das Risiko von Staubexplosionen minimiert

Die Frage, die sich jeder Betriebsleiter, Unternehmer oder Arbeitnehmer stellen muss, lautet: Ist meine Fabrik sicher? Eine Explosion ist ein ernsthaftes Risiko für die Beschäftigten und die Anlagen und kann sehr kostenintensiv für das Unternehmen werden. Durch die Installation eines sicheren Staubabscheiders, der vorzugsweise mit einem effizienten Absaugsystem zur Quellenabscheidung ausgestattet ist und dem jährlichen Wartungszyklus unterliegt verringert sich das Risiko einer Explosion jedoch enorm. Die Erfassung direkt an der Entstehungsquelle, d. h. die Absaugung des Staubs in unmittelbarer Nähe des Entstehungsortes, ist eine wirksame Methode, um die Ausbreitung von Staub zu verhindern. Die Installation eines Staubabscheiders, der mit Explosionsschutzklappen ausgestattet ist, verringert das Risiko einer Staubexplosion die sich in der Fabrik oder Werkstatt ausbreitet, zusätzlich.

”Digitale Lösungen verbessern nicht nur die Sicherheit der Mitarbeiter, sondern verbessern auch die Effektivität des Unternehmens und führen zu einem nachhaltigen und zukunftssicheren Betrieb.”

Eine moderne Lösung für das industrielle Internet der Dinge (IIoT), die mit dem Staubabscheider verbunden ist, kann dem Betreiber nützliche Daten über dessen Status, Kapazität und Wartungsbedarf liefern. Digitale Lösungen verbessern nicht nur die Sicherheit der Mitarbeiter, sondern auch die Effizienz des Produktionsprozesses und führen zu einem nachhaltigen und zukunftssicheren Betrieb.

Ein mit dem IIoT verbundener Staubabscheider mit einem effizienten Absaugsystem zur Quellenerfassung ist der beste Weg, um das Risiko von Staubexplosionen zu minimieren. Es ist aber auch von großer Bedeutung, sicherzustellen, dass jeder Mitarbeiter sich der Sicherheitsrisiken bewusst ist und potenzielle Risiken identifiziert, um sie zu vermeiden. So ist z. B. die Staubexplosionsklasse, Zonen in den Anlagen, die ein höheres Explosionsrisiko aufweisen und daher zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen erfordern, sowie mögliche Zündquellen, die brennbaren Staub entzünden können, zu ermitteln und zu beseitigen oder zu verringern, um das Risiko einer Staubexplosion zu verringern.

Es ist aber auch von großer Bedeutung, sicherzustellen, dass jeder Mitarbeiter sich der Sicherheitsrisiken bewusst ist und potenzielle Risiken identifiziert, um sie zu vermeiden. So ist z. B. die Staubexplosionsklasse, Zonen in den Anlagen, die ein höheres Explosionsrisiko aufweisen und daher zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen erfordern, sowie mögliche Zündquellen, die brennbaren Staub entzünden können, zu ermitteln und zu beseitigen oder zu verringern, um das Risiko einer Staubexplosion zu verringern. Ergänzende Maßnahmen wie die physische Struktur in der Fabrik können ebenfalls die Ausbreitung von Staub und Staubexplosionen verhindern, z. B. Barrieren in Form von Vordächern, Wänden oder anderen Arten von physischen Hindernissen. Eine wichtige Maßnahme zur Verringerung des Risikos von Staubexplosionen ist auch eine ordnungsgemäße Instandhaltung.

- **Erfassen und Filtern Sie alle Staubquellen**
- **Stellen Sie sicher, dass alle Mitarbeiter das Sicherheitsrisiko kennen**
- **Identifizieren sie potenzielle Zündquellen**
- **Sicherstellung von Reinigungs- und Wartungsarbeiten**

## Regeln und Vorschriften zur Verhinderung von Explosionen

Es liegt in der Verantwortung des Firmeninhabers, des Geschäftsführers oder des Anwenders, dass mögliche Explosionsrisiko in seinem Betrieb zu ermitteln und Maßnahmen zu ergreifen, um dies zu verhindern. Die Behörden haben Normen, Regeln und Vorschriften erlassen, die befolgt werden müssen. Damit soll die Sicherheit der Arbeitnehmer gewährleistet werden. Die Normen sind aber auch als Orientierungshilfe gedacht, damit sich die Industrie auf ihre Kerntätigkeit konzentrieren kann.

In Bezug auf brennbare Stäube hat die Europäische Gemeinschaft die ATEX-Richtlinien für Sicherheit und Ausrüstung am Arbeitsplatz in der EU erlassen, um Arbeitnehmer, die Öffentlichkeit und die Umwelt vor Unfällen mit explosiven Atmosphären zu schützen. In den USA hat die National Fire Protection Association (NFPA) Normen entwickelt, die als Grundlage für die verbindlichen Bundesvorschriften der Occupational Safety and Health Administrations (OSHA) des US-Arbeitsministeriums dienen, um Brand- und Explosionsunfälle in allen Industriezweigen zu verhindern.

Eine der Pflichten des Unternehmensinhabers, des Geschäftsführers oder des Anwenders in der Fabrik besteht darin, die Bereiche zu klassifizieren, in denen explosionsfähige Atmosphären auftreten können. Zudem ist er verpflichtet, ein "Explosionsschutzdokument" oder eine "Staubgefahrenanalyse" zu erstellen, aus der hervorgeht:

- **Explosionsrisikobewertung der Arbeitsplätze und Anlagen**
- **Maßnahmen, die zur Erreichung der Ziele der Richtlinie ergriffen werden**
- **Die gefährlichen Bereiche, die identifiziert und in ATEX-Zonen oder in Klassen und Bereiche eingeteilt wurden**
- **dass die Arbeitsmittel unter Berücksichtigung der Sicherheit betrieben und gewartet werden**

Mit ATEX- und NFPA-zugelassenen Lösungen wie Staubabscheider, Absaugarme, Industriestaubsauger und Explosionsschutzklappen können Sie die Gefahr von Staub- und Gasexplosionen verhindern und eine sicherere Umgebung schaffen, die sowohl die Menschen als auch die Produktion schützt.

Seit dem 1. Juli 2006 müssen alle bestehenden und neuen Industriestandorte in der EU vollständig ATEX EX-konform sein. Die ATEX EX-Richtlinien bestehen aus zwei Teilen. Die erste Richtlinie, 2014/34/EU, befasst sich mit den Pflichten der Hersteller und Lieferanten von Maschinen und Geräten zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen. Die zweite Richtlinie, 1999/92/EG, befasst sich mit den Verantwortlichkeiten von Eigentümern und Betreibern der Geräte.

Lesen Sie mehr über die ATEX-Richtlinien im Nederman-Whitepaper "Strengere Einhaltung von Vorschriften und Bestimmungen erfordert industrielle Sicherheitsmaßnahmen und Überwachungssysteme".

## Eine sicherere Zukunft für Arbeitnehmer in der Industrie

Weder der Staub noch die Explosion lassen sich vollständig verhindern. Die ATEX- und NFPA-Richtlinien zwingen die Unternehmen jedoch dazu, in Lösungen für die Sicherheit am Arbeitsplatz zu investieren, die von brennbarem Staub und Staubexplosionen ausgehenden Risiken verringern. Mit den richtigen Präventionsmaßnahmen und durch die Einhaltung der ATEX- und NFPA-Richtlinien kann der gefährliche Risikofaktor für Menschenleben, Fabrikanlagen und ganze Industriegebäude minimiert werden.

Moderne Technologie, geeignete Staubabscheider, Explosionsschutzvorrichtungen und IIoT-Lösungen ermöglichen eine sicherere Zukunft für Fabrikarbeiter und verringern das Risiko von Fabrikbränden und Explosionen im Zusammenhang mit brennbarem Staub erheblich. Lösungen, die nicht nur die Gesundheit und das Leben der Arbeiter schützen, sondern auch zu nachhaltigen Industrien mit effizienteren Produktionsprozessen führen.