



In Zusammenarbeit mit



LEITFADEN FÜR DIE ERSTELLUNG EINES EXPLOSIONSSCHUTZDOKUMENTES (ExSD)

FÜR

**Tischler, Bildhauer, Binder, Bürsten- und Pinselmacher,
Drechsler, Korb- und Möbelflechter, Spielzeughersteller,
sowie Musikinstrumentenerzeuger**

Ziel des Leitfadens ist es, Explosionsschutzdokumente (**ExSD**) zu erstellen. Dabei sind die Gefahren, die von explosionsfähigen Atmosphären bzw. Bereichen ausgehen, zu ermitteln, zu beurteilen und Maßnahmen sowie deren Durchführung festzulegen. (Evaluierung der Ex-Gefahren)



Kommen brennbare Stoffe im richtigen Mischungsverhältnis mit Sauerstoff und einer wirksamen Zündquelle zusammen, ist eine Explosion die Folge. Diese verursacht eine Druckwelle, eine Flammenfront, es kommt zu Hitzeausbreitung und gegebenenfalls herumfliegenden Teilen.

Davor sind alle (Arbeitnehmer, Kunden, Anlagen etc.) zu schützen.

INHALT

1. Einleitung

2. Ausfüllhilfe und Muster-Explosionsschutzdokumente (ExSD)

Anlagenteil	Ausfüllhilfe	Muster-Explosionsschutzdokument	Im eigenen Betrieb vorhanden: (ankreuzen)
Allgemeine Ausfüllhilfe	A0	M0	Leerformular
Spritz- u. Trockenraum (für lösungsmittelhaltige Lacke)	A1a	M1a	<input type="checkbox"/>
Spritz- u. Trockenraum (ausschließliche Verwendung von wasserverdünnbaren Systemen)	A1b	M1b	<input type="checkbox"/>
Lacklager	A2	M2	<input type="checkbox"/>
Absaug- u. Filteranlage (größer 6000m³/h)	A3a	M3a	<input type="checkbox"/>
Absaug- u. Filteranlage (kleinergleich 6000 m³/h)	A3b	M3b	<input type="checkbox"/>
Silo, Bunker (für Holzspäne und Holzstäube)	A4	M4	<input type="checkbox"/>
Entstauber, Industriestaubsauger und Kombigeräte	A5	M5	<input type="checkbox"/>
Autogenschweißgerät (Acetylenflasche)	A6	M6	<input type="checkbox"/>

3. Grundlagen des Explosionsschutzes

4. Begriffe

5. Literaturangaben

6. Beilage

- A) Arbeitsmittelliste** (inkl. Ausfüllhilfe)
- B) Staubkenngrößen für Holzstaub**

1. Einleitung

Das **ExSD** ist vom Arbeitgeber zu erstellen. Dieser kann sich auch Personen bzw. Betriebsangehöriger, die fachliche Kenntnisse und Berufserfahrung (z.B. im Explosionsschutz) besitzen, bedienen.

Ein **ExSD** ist für „Neuanlagen“ ab dem 1.8.2004 und alle Altanlagen (Anlagen, die vor dem 1.8.2004 genehmigt wurden) bis spätestens 1. Juli 2006 zu erstellen.

Mit diesem Leitfaden für die Erstellung eines **ExSD** wurde versucht, für alle in Frage kommenden Bereiche einer Tischlerei einen Vorschlag (M1-M5) für das Vorgehen beim Evaluieren der Ex-Gefahren zu geben.

Es werden in diesem Leitfaden nur die in einer Tischlerei üblichen Ex-Gefahren behandelt. Somit besteht kein Anspruch auf Vollständigkeit und darauf, dass alle Eventualitäten berücksichtigt wurden.

Dabei wurden für 7 Bereiche Muster-ExSD (M1-M5) erstellt, die mittels einer Ausfüllhilfe (A1-A5) an die jeweilige betriebliche Situation angepasst werden können bzw. müssen. Diese Ausfüllhilfe gibt eine Möglichkeit ein „VEXAT-konformes“ Explosionsschutzdokument zu erstellen.

Im ersten Schritt sind im Inhaltsverzeichnis alle im eigenen Betrieb vorhandenen Bereiche/Anlagen anzukreuzen.

Aufgrund dieser Analyse sind die entsprechenden Ausfüllhilfen und Muster-Explosionsschutzdokumente heranzuziehen (M1-M5 bzw. A1-A5). Das Leerformular M0 kommt im Wesentlichen zur Anwendung, wenn in der konkreten betrieblichen Situation die Musterdokumente M1-M5 nicht ausreichen, d.h. nicht alle auftretenden Ex-Gefahrenbereiche mit dem Muster abgedeckt werden können.

Der vollständige Text der Verordnung explosionsfähige Atmosphären kann über die Gesetzesdatenbank des Bundeskanzleramts unter <http://ris1.bka.gv.at/authentic/index.aspx?page=doc&docnr=4> abgerufen werden.

2. Ausfüllhilfe und Muster-ExSD

A0 ALLGEMEINE AUSFÜLLHILFE

1. Angaben zur Betriebsanlage

- Stand vom: Datum
- Angabe der Firma, der Adresse

2. Beschreibung der baulichen Gegebenheiten und Anlagen

- Hier sind die Basisdaten des jeweiligen Anlagenpunktes anzuführen wie z.B. Hersteller, Type, Leistungsdaten.
- Hinweis wann die Anlage genehmigt wurde.
- Hinweis auf die erforderlichen baulichen Anforderungen gem. VEXAT §13.
- Weitere notwendige Dokumente sind im Punkt 9 „Beilagen“ anzufügen oder es ist auf andere Ablagen zu verweisen.

3. Verfahrens- und ggf. Tätigkeitsbeschreibung

- In den Muster-ExSD sind die Tätigkeiten für die jeweiligen branchenspezifischen Anlagen bereits aufgelistet.

4. Stoffdaten

- Hier wird auf die Arbeitsstoffliste bzw. die Arbeitsstoffbeurteilung samt Sicherheitsdatenblättern im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument Bezug genommen.
- Die relevanten Ex-Gefahren sind auf die vorhandenen Arbeitsstoffe bei Raumtemperatur (ohne zusätzliche Erwärmung) abgeleitet.

5. Ermittlung und Beurteilung

- Mittels **5 Fragen** werden die jeweiligen EX-Gefahren ermittelt und beurteilt.
Hier sind bei einigen Dokumenten einfache Luftwechselberechnungen auszuführen bzw. Zuordnungen durch Ankreuzen durchzuführen.
- Für den Fall, dass sich die betrieblich vorliegenden Gegebenheiten nicht exakt in den Muster-ExSD wieder finden lassen, ist das Leerformular M0 zu verwenden.

Ergebnis Zonenfestlegung

- Das Ergebnis der Zonenfestlegung ist hier anzukreuzen.
- Als Nachweis der Eignung der verwendeten Arbeitmittel/Geräte für die jeweilige Ex-Zone sind Dokumente (z.B. Kategorienachweis) notwendig.
- Sind keine Unterlagen verfügbar, ist eine Gefahrenanalyse gem. §9 VEXAT notwendig.
Hinweis: Bis zur Abklärung der Eignung darf das AM in der jeweiligen Ex-Zone nicht verwendet werden.

6. Maßnahmen

- Evtl. vorhandene Maßnahmen zur Verhinderung der Bildung explosionsgefährdeter Bereiche sind hier anzukreuzen. Bei der Beschreibung kann z.B. auf einen Reinigungsplan hingewiesen werden.
- Aus der Zonenfestlegung ergibt sich nach der Tabelle (siehe Grundlagen des ExS) eine Zuordnung von elektrischen und nichtelektrischen Betriebsmitteln zu einer "Gruppe/Kategorie/Explosionsgruppe/Temperaturklasse".
Die Ausfüllhilfe gibt aufgrund der Zoneneinstufung diese Daten vor.
- Bei der Bewertung und Beurteilung von Zündquellen sind in den Musterdokumenten bereits Hinweise auf eventuell vorhandene Zündquellen angeführt. Hier muss der betroffene Bereich auf mögliche Zündquellen kontrolliert werden. Mit dem Ankreuzen von „Maßnahme erfüllt“ wird die Umsetzung dieser Maßnahme nachgewiesen und dokumentiert.

- Wenn eine Explosion durch techn. Maßnahmen nicht verhindert werden kann, sind die Auswirkungen auf ein unbedenkliches Maß zu beschränken. Die angewendete konstruktive Maßnahme ist anzukreuzen und zu beschreiben.
- Alle gem. VEXAT notwendigen Prüfungen sind hier angeführt. Die notwendigen Prüfintervalle sind vorgegeben. Die regelmäßige Durchführung der Prüfungen ist im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument zu dokumentieren.

7. Instandhaltung, Reinigung, Wartung, Störungsbehebungen

- Die Hinweise in den Betriebs- und Wartungsanleitungen sind zu berücksichtigen.

8. Durchführung von organisatorischen Maßnahmen

Information der Mitarbeiter

Die Mitarbeiter sind darüber zu informieren:

- wie Explosionsgefahren entstehen und in welchen Bereichen sie vorhanden sind,
- über die Art der am Arbeitsplatz möglichen Explosionsgefahren, die getroffenen Schutzmaßnahmen, deren Wirkung und Auswirkungen
- und über das Verhalten bei Warnung oder Alarm.

Unterweisung der Mitarbeiter:

Die Mitarbeiter sind über folgende Punkte zumindest jährlich zu unterweisen:

- im richtigen Verhalten gegenüber Explosionsgefahren bei vorhersehbaren Störungen.
- im richtigen Umgang mit den vorhandenen Arbeitsmitteln.
- darin, welche ortsveränderlichen Arbeitsmittel eingesetzt und welche nicht eingesetzt werden dürfen und welche sonstigen ortsveränderlichen Gegenstände eine Explosionsgefahr bewirken oder erhöhen können.
- in der sicheren Durchführung von Arbeiten unter besonderer Berücksichtigung von Instandhaltung, Reinigung, Prüfung und Störungsbehebung.
- darüber, welche Arbeitskleidung (einschließlich Arbeitsschuhe) oder persönliche Schutzausrüstung erforderlich ist und welche nicht verwendet werden darf.
 - Eine elektrostatische Aufladung durch nicht geeignete Kleidung muss verhindert werden. Hinweis: Kleidung aus Baumwolle wird empfohlen, Einweganzüge haben nach Herstellerangaben (CE) keine ESD-Kennzeichnung (electrostatical discharge), können aber antistatisch sein (siehe Herstellerangaben).
 - In Ex-Bereichen muss geeignetes Schuhwerk (Antistatik) im Hinblick auf den Ableitwiderstand verwendet werden. Lt. ÖNORM EN ISO 20345:2004 sind alle Sicherheitsschuhe antistatisch ausgeführt.

Schriftliche Anweisungen und Arbeitsfreigaben:

- Schriftliche Anweisungen sind bei folgenden Arbeiten notwendig:
 - Befahren (Inspektion) und Arbeiten (wie Instandhaltung, Reinigung, Prüfung und Störungsbehebung) in oder an Betriebseinrichtungen (wie Behältern, Silos, Rohrleitungen, Schächten oder Gruben), die brennbare Arbeitsstoffe enthalten, enthalten haben oder in denen sich explosionsfähige Atmosphären ansammeln können sowie Arbeiten, für deren Dauer eine temporäre Zonenein- oder -umstufung erfolgen muss.
- Für diese Tätigkeiten ist ein Freigabesystem erforderlich.

Warn- u. Alarmbedingungen (§5(2)Z6):

- Die im Fall von Warn- u. Alarmbedingungen zur Explosionsvermeidung erforderlichen technischen und organisatorischen Vorkehrungen und durchzuführenden Maßnahmen sind festzulegen (z.B. Ausfall der Lüftung - Signal - Abschaltmaßnahmen).

Warn- u. Alarmplan:

- z.B. Verhalten im Brandfall (siehe Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument)

Kennzeichnung:

- Es ist zu überprüfen, ob die explosionsgefährdeten Bereiche richtig gekennzeichnet sind.

9. Beilagen

- Die Beilagen müssen nicht direkt dem Dokument angeschlossen sein. Es reicht, wenn durch Verweise die Aufbewahrungsorte der Beilagen angegeben sind.
- Bei manchen Dokumenten ist dem ExSD eine Arbeitsmittelliste beizufügen. Im Anhang A befindet sich eine vorgefertigte Arbeitsmittelliste. In diese Liste sind die vorhandenen Arbeitsmittel mit Name, Type und der Eignung für die jeweilige Zone einzutragen.

10. Verantwortlichkeit

- Angabe des Namens und der Unterschrift des Erstellers samt Datum.
- Angabe der beigezogenen Personen.
- Mit der Unterschrift bestätigt der Arbeitgeber, dass ihm die aufgezeigten Maßnahmen zur Kenntnis gebracht wurden.

Bei **STOP** kann für Ihre Lackieranlage das vorliegende Musterexplosionsschutzdokument nicht verwendet werden. (evtl. Hilfestellung durch externe Berater)

Beim Betrieb eines Spritzstandes mit mehr als 3000 m³/h Abluftvolumen (unterste Bemessung nach dem Stand der Technik) und einem Lackverbrauch von maximal 6 kg/h Klarlack konventionell, kann das Muster-ExSD verwendet werden. Der lösungsmittelreichste Lack der Branche hat einen Lösungsmittelgehalt von 75%.

Die Konzentrationsberechnungen ergeben im normalen Spritzbetrieb einen Maximalwert von 9% der UEG:

~9% UEG beim Spritzen =

$$6000g \text{ (Lack)} * 0,75 \text{ (Anteil LM)} * 0,8 \text{ (Anteil der beim Spritzen frei wird)} * 3 \text{ (Sicherheitsfaktor)} * 100$$

$$3000m^3/h * 40$$

~7% UEG beim Trocknen =

$$6000g \text{ (Lack)} * 0,75 \text{ (Anteil LM)} * 0,2 \text{ (Anteil der beim Trocknen frei wird)} * 3 \text{ (Sicherheitsfaktor)} * 100$$

$$1000m^3/h * 40$$

Die Konzentrationsberechnung erfolgte gem. **EN 12215:2004** (10.9.2004), **EN 13355:2005** (01.04.2005)
Daraus folgt:

Alle Anlagen, die eine höhere Luftleistung als 3000 m³/h besitzen und Lacke kleiner 75% Lösungsmittel und weniger als 6 kg/h verbrauchen, sind im normalen Spritzbetrieb unter 10% UEG. Eine Messung bezüglich Einhaltung 25% UEG ist in diesem Fall nicht notwendig.

Frage 4) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches zuverlässig verhindert?

Nein, ein Restrisiko für die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches besteht zwischen dem Austreten des Lackes aus der Pistole (Spritzkegel) und der Verdünnung durch den Luftwechsel. Bei einer Störung, wenn die Lüftungsanlage genau dann ausfällt, wenn der Lackiervorgang beendet ist, sind noch restliche Lösemittel im Lackfilm vorhanden (~10% der Lackmenge). Diese Lösungsmittel verdunsten und verteilen sich im unteren Bereich der Lackieranlage.

Daraus folgt, dass die Spritzkabine Zone 2 ist. Die Zone 2 ist im ExSD bereits angekreuzt.

Frage 5) Ist die Entzündung in einem explosionsgefährdeten Bereich zuverlässig verhindert?

Ja, bei Umsetzung und Einhaltung der technischen und organisatorischen Maßnahmen, die in Punkt 6 behandelt werden.

6. Maßnahmen

Spritzkabinen müssen gem. Zoneneinteilung der Zone 2 entsprechen. Dies bedeutet in der Praxis, dass Kabinen der Gruppe II, Kategorie 3 und der Explosionsgruppe G zugeordnet werden müssen (siehe Kapitel 3 „Grundlagen des Explosionsschutzes“).

Bei Verwendung von Lösungsmitteln mit einer Zündtemperatur größer 200°C muss die Temperaturklasse des Gerätes zumindest T3 betragen.

Unter Punkt 6.2 des Muster-ExSD sind diese Daten einzutragen. Bei der Bewertung und Beurteilung von Zündquellen sind in den Muster-ExSD bereits Hinweise auf evtl. vorhandene Zündquellen angeführt. Hier muss der betroffene Bereich auf mögliche Zündquellen kontrolliert werden. Mit dem Ankreuzen von „Maßnahme erfüllt“ wird die Umsetzung dieser Maßnahme nachgewiesen und dokumentiert.

In Punkt 6.3 wird auf die gem. VEXAT notwendigen Prüfungen eingegangen. Hier ist zu kontrollieren, ob diese Überprüfungen regelmäßig durchgeführt werden. Die Dokumentation der Prüfungen erfolgt jedoch nicht hier, sondern im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument.

- a. Prüfung von Neuanlagen gem. VEXAT §7(1). Bei älteren Anlagen reicht der Nachweis der Einhaltung der zur Zeit der Errichtung bzw. Herstellung der elektrischen Anlage in Geltung gestandenen elektrotechnischen Vorschriften.
- b. Wiederkehrende Prüfung der elektrischen Anlage und der elektrischen Betriebsmittel §7 (2) (**elektrische Überprüfung**, AUCH FÜR ALTANLAGEN): Diese muss von einer geeigneten fachkundigen Person (z.B. Elektrofachkraft mit Kenntnissen über Ex-Schutz) jährlich durchgeführt werden.
- c. Wiederkehrende Prüfung auf ordnungsgemäßen Zustand der mechanischen Lüftungs- und Absauganlage §7 (3) (**Überprüfung der Absaugung**, AUCH FÜR ALTANLAGEN): Diese muss von einer geeigneten fachkundigen Person jährlich durchgeführt werden.

7. Instandhaltung, Reinigung, Wartung, Störungsbehebungen

- Die Hinweise in den Betriebs- u. Wartungsanleitungen sind zu berücksichtigen.

8. Durchführung von organisatorischen Maßnahmen

Information der Mitarbeiter:

Die Mitarbeiter sind darüber zu informieren

- wie Explosionsgefahren entstehen und in welchen Bereichen sie vorhanden sind,
- über die Art der am Arbeitsplatz möglichen Explosionsgefahren, die getroffenen Schutzmaßnahmen, deren Wirkung und Auswirkungen
- und über das Verhalten bei Warnung oder Alarm.

Unterweisung der Mitarbeiter:

Die Mitarbeiter sind über folgende Punkte zumindest jährlich zu unterweisen:

- im richtigen Verhalten gegenüber Explosionsgefahren bei vorhersehbaren Störungen.
- im richtigen Umgang mit den vorhandenen Arbeitsmitteln.
- darin, welche ortsveränderlichen Arbeitsmittel eingesetzt und welche nicht eingesetzt werden dürfen und welche sonstigen ortsveränderlichen Gegenstände eine Explosionsgefahr bewirken oder erhöhen können.
- in der sicheren Durchführung von Arbeiten unter besonderer Berücksichtigung von Instandhaltung, Reinigung, Prüfung und Störungsbehebung.
- darüber, welche Arbeitskleidung (einschließlich Arbeitsschuhe) oder persönliche Schutzausrüstung erforderlich ist und welche nicht verwendet werden darf.

- Eine elektrostatische Aufladung durch nicht geeignete Kleidung muss verhindert werden. Hinweis: Kleidung aus Baumwolle wird empfohlen, Einweganzüge haben nach Herstellerangaben (CE) keine ESD-Kennzeichnung (electrostatical discharge), können aber antistatisch sein (siehe Herstellerangaben).
- In Ex-Bereichen muss geeignetes Schuhwerk (Antistatik) im Hinblick auf den Ableitwiderstand verwendet werden. Lt. ÖNORM EN ISO 20345:2004 sind alle Sicherheitsschuhe antistatisch ausgeführt.

Schriftliche Anweisungen und Arbeitsfreigaben:

- Schriftliche Anweisungen sind bei folgenden Arbeiten notwendig:
 - Während Wartungsarbeiten dürfen keine Lackierarbeiten durchgeführt werden, es herrscht dadurch auch keine explosionsgefährliche Atmosphäre. Hier erfolgt eine Zonenausstufung. Nach Beendigung der Wartungsarbeiten erfolgt wieder die Umstufung auf Zone 2 (z.B. Austausch von Leuchtstoffröhren). Für diese Aus- bzw. Umstufungen ist eine schriftliche Anweisung notwendig §6(3).

Warn- u. Alarmbedingungen (§5(2)Z6):

- Die im Fall von Warn- u. Alarmbedingungen zur Explosionsvermeidung erforderlichen technischen und organisatorischen Vorkehrungen und durchzuführenden Maßnahmen sind festzulegen (z.B. Ausfall der Lüftung - Signal - Abschaltmaßnahmen).

Warn- u. Alarmplan:

- z.B. Verhalten im Brandfall (siehe Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument)

Kennzeichnung:

- Es ist zu überprüfen, ob die explosionsgefährdeten Bereiche richtig gekennzeichnet sind.

9. Beilagen

- Die Beilagen müssen nicht direkt dem Dokument angeschlossen sein. Es reicht, wenn durch Verweise die Aufbewahrungsorte der Beilagen angegeben sind.

10. Verantwortlichkeit

- Angabe des Namens und der Unterschrift des Erstellers samt Datum.
- Angabe der beigezogenen Personen.
- Mit der Unterschrift bestätigt der Arbeitgeber, dass ihm die aufgezeigten Maßnahmen zur Kenntnis gebracht wurden.

A1b AUSFÜLLHILFE Spritz- u. Trockenraum
(ausschließliche Verwendung von wasserverdünnbaren Produkten)**1. Angaben zur Betriebsanlage**

- Stand vom: Datum
- Angabe der Firma, der Adresse

2. Beschreibung der baulichen Gegebenheiten und Anlagen

- Hier sind die Basisdaten des jeweiligen Anlagenpunktes anzuführen wie z.B. Hersteller, Type, Leistungsdaten.
- Hinweis wann die Anlage genehmigt wurde.
- Hinweis auf die erforderlichen baulichen Anforderungen gem. VEXAT §13.
- Weitere notwendige Dokumente sind im Punkt 9 „Beilagen“ anzufügen oder es ist auf andere Ablagen zu verweisen.

3. Verfahrens- und ggf. Tätigkeitsbeschreibung

- In den Muster-ExSD sind die Tätigkeiten für die jeweiligen branchenspezifischen Anlagen bereits aufgelistet.

4. Stoffdaten

- Hier wird auf die Arbeitsstoffliste bzw. die Arbeitsstoffbeurteilung samt Sicherheitsdatenblättern im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument Bezug genommen.
- Die relevanten Ex-Gefahren sind auf die vorhandenen Arbeitsstoffe bei Raumtemperatur (ohne zusätzliche Erwärmung) abgeleitet.

5. Ermittlung und Beurteilung**Frage 1) Sind brennbare Stoffe vorhanden?**

Ja, in wasserverdünnbaren Beschichtungssystemen sind bis zu 10% Lösungsmittel enthalten.

Frage 2) Kann durch ausreichende Verteilung in der Luft explosionsfähige Atmosphäre entstehen?

Nein, da der Flammpunkt bei > 40°C liegt und der Lack nicht erwärmt wird.

→ **Keine Ex-Zone.**

6. Beilagen

- Die Beilagen müssen nicht direkt dem Dokument angeschlossen sein. Es reicht, wenn durch Verweise die Aufbewahrungsorte der Beilagen angegeben sind.

7. Verantwortlichkeit

- Angabe des Namens und der Unterschrift des Erstellers samt Datum.
- Angabe der beigezogenen Personen.
- Mit der Unterschrift bestätigt der Arbeitgeber, dass ihm die aufgezeigten Maßnahmen zur Kenntnis gebracht wurden.

A2 AUSFÜLLHILFE Lacklager (aktive Lagerung)

Beim Lacklager handelt es sich um einen Lagerraum für brennbare Flüssigkeiten gem. VbF (Verordnung über brennbare Flüssigkeiten).

Im diesem VbF-Lager werden Lacke, Verdünnung und lösungsmittelhaltige Abfälle gelagert. Weiters werden Lösungsmittelreste und Altlacke in größere Entsorgungsbehälter überführt. Man spricht hier von einer aktiven Lagerung.

Wir gehen im Lacklager immer von aktiver Lagerung aus, weil um-, ab- und rückgefüllt wird.

Lt. BGI 557, BGI 740 ist für folgende Zoneneinteilung ein 5facher Luftwechsel nötig.

ZONE 2 im Raum und im Nahbereich der Umfüllung ZONE 1.

Ist der ganze Raum als ZONE 1 festgelegt, ist bei mechan. Lüftung ein 2facher Luftwechsel ausreichend!

Natürliche Lüftung (Lüftungsöffnungen mindestens 2% der Bodenfläche nach außen) ist möglich, wenn der Raum an einer Außenmauer liegt.

Gem. VbF muss ein Lacklagerraum in dem Stoffe der Klasse A1 gelagert werden von Seite des Brandschutz F90 T90 (BGI 740 Seite15) entsprechen.

Der Fußboden muss elektrostatisch ableitfähig, mit einem Widerstand von nicht mehr als 10^8 Ohm sein.

Anstatt eines Lacklagerraumes ist ein geprüfter VbF-Schrank (F90-Sicherheitsschrank) eine mögliche Alternative.

1. Angaben zur Betriebsanlage

- Stand vom: Datum
- Angabe der Firma, der Adresse

2. Beschreibung der baulichen Gegebenheiten und Anlagen

- Hier sind die Basisdaten des jeweiligen Anlagenpunktes anzuführen wie z.B. Hersteller, Type, Leistungsdaten.
- Hinweis wann die Anlage genehmigt wurde.
- Hinweis auf die erforderlichen baulichen Anforderungen gem. VEXAT §13.
- Weitere notwendige Dokumente sind im Punkt 9 „Beilagen“ anzufügen oder es ist auf andere Ablagen zu verweisen.

3. Verfahrens- und ggf. Tätigkeitsbeschreibung

- In den Muster-ExSD sind die Tätigkeiten für die jeweiligen branchenspezifischen Anlagen bereits aufgelistet.

4. Stoffdaten

- Hier wird auf die Arbeitsstoffliste bzw. die Arbeitsstoffbeurteilung samt Sicherheitsdatenblättern im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument Bezug genommen.
- Die relevanten Ex-Gefahren sind auf die vorhandenen Arbeitsstoffe bei Raumtemperatur (ohne zusätzliche Erwärmung) abgeleitet.

5. Ermittlung und Beurteilung

Quelle: BGI 740, Lacklager

Frage 1) Sind brennbare Stoffe vorhanden?

Ja, durch Lagerung von Waschverdünnung, LM-hältigen Abfällen, Lacken in geschlossenen Gebinden. Es werden auch Lack- bzw. Lösungsmittelreste in größere Entsorgungsbehälter umgefüllt.

Frage 2) Kann durch ausreichende Verteilung in der Luft explosionsfähige Atmosphäre entstehen?

Ja, bei undichten Behältern, schlecht sitzenden Deckeln etc. kann eine explosionsfähige Atmosphäre entstehen.

Frage 3) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches möglich?

Ja.

Frage 4) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches zuverlässig verhindert?

Nein. Im Normalbetrieb bei natürlicher Belüftung oder einer mechanischen Belüftung mit 2fachem Luftwechsel kann ein explosionsgefährdeter Bereich entstehen.

Die folgenden Berechnungen sind durchzuführen und das Ergebnis ist im Dokument zu vermerken:

Bei mechanischer Lüftung (2facher Luftwechsel ist erforderlich.)

$$\text{Länge } ___ \text{ m mal Breite } ___ \text{ m mal Höhe } ___ \text{ m} = \text{Volumen des Lacklagers } ___ \text{ m}^3$$

$$\text{Luftwechselrate} = \frac{\text{Abluftvolumen } ______ \text{ m}^3}{\text{Volumen des Lagers } ______ \text{ m}^3} = ______ \text{ pro Stunde}$$

Bei natürlicher Lüftung: (2% der Bodenfläche als Lüftungsöffnung)

$$\text{Länge } ___ \text{ m mal Breite } ___ \text{ m} = \text{Grundfläche des Lacklagers } ___ \text{ m}^2$$

$$\text{Grundfläche} \times 0,02 \text{ (2\%)} = ______ \text{ m}^2 \text{ Lüftungsquerschnitt für Zu- u. Abluftöffnung}$$

Weiters sind die tatsächlich vorhandenen m² des Lüftungsquerschnittes im Dokument anzugeben. Aufgrund der aktiven Lagerung (Lack- u. Lösungsmittelreste werden in Abfallgebinde überführt) folgt, dass das Lacklager Zone 1 ist. Die Zone 1 ist im ExSD bereits angekreuzt. Rund um Öffnungen ist eine Zone 2 von 1 m zu berücksichtigen.

Frage 5) Ist die Entzündung in einem explosionsgefährdeten Bereich zuverlässig verhindert?

Ja, bei Umsetzung und Einhaltung der technischen und organisatorischen Maßnahmen, die in Punkt 6 behandelt werden.

6. Maßnahmen

Der Lacklagerraum ist **Zone 1**. Dies bedeutet in der Praxis, dass alle im Raum vorhandenen Arbeitsmittel/Geräte zumindest der Gruppe II, Kategorie 2 und der Explosionsgruppe G zugeordnet werden müssen (siehe Kapitel 3 „Grundlagen des Explosionsschutzes“). Bei Verwendung von Lösungsmitteln mit einer Zündtemperatur größer 200°C muss die Temperaturklasse des Gerätes zumindest T3 betragen.

Unter Punkt 6.2 des Muster-ExSD sind diese Daten einzutragen. Bei der Bewertung und Beurteilung von Zündquellen sind in den Muster-ExSD bereits Hinweise auf evtl. vorhandene Zündquellen angeführt. Hier muss der betroffene Bereich auf mögliche Zündquellen kontrolliert werden. Ebenso sind Erdungen und Potentialausgleiche für Regale und Wannen zu kontrollieren. Mit dem Ankreuzen von „Maßnahme erfüllt“ wird die Umsetzung dieser Maßnahme nachgewiesen und dokumentiert.

In Punkt 6.3 wird auf konstruktive Maßnahmen, welche die Explosionswirkung auf ein unbedenkliches Maß beschränken (Konstruktiver Ex-Schutz), eingegangen.

Wenn eine Explosion durch techn. Maßnahmen nicht verhindert werden kann, sind die Auswirkungen auf ein unbedenkliches Maß zu beschränken. Die angewendete konstruktive Maßnahme ist anzukreuzen und zu beschreiben.

In Punkt 6.4 wird auf die gem. VEXAT notwendigen Prüfungen eingegangen. Hier ist zu kontrollieren, ob diese Überprüfungen regelmäßig durchgeführt werden. Die Dokumentation der Prüfungen erfolgt jedoch nicht hier, sondern im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument.

- a. Prüfung von Neuanlagen gem. VEXAT §7(1). Bei älteren Anlagen reicht der Nachweis der Einhaltung der zur Zeit der Errichtung bzw. Herstellung der elektrischen Anlage in Geltung gestandenen elektrotechnischen Vorschriften.
- b. Wiederkehrende Prüfung der elektrischen Anlage und der elektrischen Betriebsmittel §7 (2) (**elektrische Überprüfung**, AUCH FÜR ALTANLAGEN): Diese muss von einer geeigneten fachkundigen Person (z.B. Elektrofachkraft mit Kenntnissen über Ex-Schutz) jährlich durchgeführt werden.
- c. Wiederkehrende Prüfung auf ordnungsgemäßen Zustand der mechanischen Lüftungs- und Absauganlage §7 (3) (Überprüfung der Absaugung, AUCH FÜR ALTANLAGEN): Diese muss von einer geeigneten fachkundigen Person jährlich durchgeführt werden.

Bei den Punkten a) und b) gibt es eine „Lex specialis“. Die Überprüfung gem. VbF und gem. VEXAT überschneiden sich. Eine Überprüfung gem. VbF wird im Hinblick auf die VEXAT anerkannt.

7. Instandhaltung, Reinigung, Wartung, Störungsbehebungen

Die Hinweise in den Betriebs- u. Wartungsanleitungen sind zu berücksichtigen.

8. Durchführung von organisatorischen Maßnahmen

Die Mitarbeiter sind darüber zu informieren:

- wie Explosionsgefahren entstehen und in welchen Bereichen sie vorhanden sind,
- über die Art der am Arbeitsplatz möglichen Explosionsgefahren, die getroffenen Schutzmaßnahmen, deren Wirkung und Auswirkungen
- und über das Verhalten bei Warnung oder Alarm.

Unterweisung der Mitarbeiter:

Die Mitarbeiter sind über folgende Punkte zumindest jährlich zu unterweisen:

- im richtigen Verhalten gegenüber Explosionsgefahren bei vorhersehbaren Störungen.
- im richtigen Umgang mit den vorhandenen Arbeitsmitteln.
- darin, welche ortsveränderlichen Arbeitsmittel eingesetzt und welche nicht eingesetzt werden dürfen und welche sonstigen ortsveränderlichen Gegenstände eine Explosionsgefahr bewirken oder erhöhen können.
- in der sicheren Durchführung von Arbeiten unter besonderer Berücksichtigung von Instandhaltung, Reinigung, Prüfung und Störungsbehebung.
- darüber, welche Arbeitskleidung (einschließlich Arbeitsschuhe) oder persönliche Schutzausrüstung erforderlich ist und welche nicht verwendet werden darf.

- Eine elektrostatische Aufladung durch nicht geeignete Kleidung muss verhindert werden. Hinweis: Kleidung aus Baumwolle wird empfohlen, Einweganzüge haben nach Herstellerangaben (CE) keine ESD-Kennzeichnung (electrostatical discharge), können aber antistatisch sein (siehe Herstellerangaben).
- In Ex-Bereichen muss geeignetes Schuhwerk (Antistatik) im Hinblick auf den Ableitwiderstand verwendet werden. Lt. ÖNORM EN ISO 20345:2004 sind alle Sicherheitsschuhe antistatisch ausgeführt.

Information der Mitarbeiter:

Schriftliche Anweisungen und Arbeitsfreigaben:

- Schriftliche Anweisungen sind bei folgenden Arbeiten notwendig:
 - Vor Heißenarbeiten im Lacklager müssen alle brennbaren Stoffe entfernt werden. Für diese Aus- bzw. Umstufungen ist eine schriftliche Anweisung notwendig §6(3).

Warn- u. Alarmbedingungen (§5(2)Z6):

- Die im Fall von Warn- u. Alarmbedingungen zur Explosionsvermeidung erforderlichen technischen und organisatorischen Vorkehrungen und durchzuführenden Maßnahmen sind festzulegen (z.B. Ausfall der Lüftung - Signal - Abschaltmaßnahmen).

Warn- u. Alarmplan:

- z.B. Verhalten im Brandfall (siehe Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument)

Kennzeichnung:

- Es ist zu überprüfen, ob die explosionsgefährdeten Bereiche richtig gekennzeichnet sind.

9. Beilagen

- Die Beilagen müssen nicht direkt dem Dokument angeschlossen sein. Es reicht, wenn durch Verweise die Aufbewahrungsorte der Beilagen angegeben sind.

10. Verantwortlichkeit

- Angabe des Namens und der Unterschrift des Erstellers samt Datum.
- Angabe der beigezogenen Personen.
- Mit der Unterschrift bestätigt der Arbeitgeber, dass ihm die aufgezeigten Maßnahmen zur Kenntnis gebracht wurden.

A3 AUSFÜLLHILFE Absaug- u. Filteranlagen

Für Absaug- u. Filteranlagen in Tischlereien mit einer Luftleistung größer 6000 m³/h kann das Muster-ExSD M3a verwendet werden.

Bei Anlagen mit einer Luftleistung kleinergleich 6000 m³/h, kann das Muster-ExSD M3b verwendet werden.

A3a AUSFÜLLHILFE Absaug- u. Filteranlage (größer 6000 m³/h)**1. Angaben zur Betriebsanlage**

- Stand vom: Datum
- Angabe der Firma, der Adresse

2. Beschreibung der baulichen Gegebenheiten und Anlagen

- Hier sind die Basisdaten des jeweiligen Anlagenpunktes anzuführen wie z.B. Hersteller, Type, Leistungsdaten.
- Hinweis wann die Anlage genehmigt wurde.
- Hinweis auf die erforderlichen baulichen Anforderungen gem. VEXAT §13.
- Weitere notwendige Dokumente sind im Punkt 9 „Beilagen“ anzufügen oder es ist auf andere Ablagen zu verweisen.

3. Verfahrens- und ggf. Tätigkeitsbeschreibung

- In den Muster-ExSD sind die Tätigkeiten für die jeweiligen branchenspezifischen Anlagen bereits aufgelistet.

4. Stoffdaten

- Die Stoffkennzahlen für Holzstäube sind im Leitfaden in der Beilage 6B aufgelistet und können als Beilage 15 beim ExSD verwendet werden.

5. Ermittlung und Beurteilung

Quelle: BGI 739 Holzstaub

Frage 1) Sind brennbare Stoffe vorhanden?

Ja.

Frage 2) Kann durch ausreichende Verteilung in der Luft explosionsfähige Atmosphäre entstehen?

Ja.

Frage 3) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches möglich?

Ja, im Filter bei der Abreinigung.

Frage 4) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches zuverlässig verhindert?

Aus den Vorgaben der BGI 739 Anhang 9-2 ergeben sich aus nachstehender Tabelle die Zoneneinstufungen für Ihre Anlagenteile:

Anlagenkomponente	Zone	Bemerkungen	Schutzmaßnahme	Zutreffend?
Absaugrohrleitungen zwischen Maschinen und Abscheider – Rohluftbereich	keine Zone	Normalfall, bei Förderluftgeschwindigkeiten ≥ 10 m/s		<input type="checkbox"/>
Absaugrohrleitungen zwischen Maschinen und Abscheider – Rohluftbereich	21	Sonderfall, bei hohem Zerspannungsvolumen mit hohem Staubanteil z.B. durch Breitbandschleifmaschinen und Förderluftgeschwindigkeiten < 10 m/s	Funkenlöschanlagen empfohlen	<input type="checkbox"/>
Filteranlagen – Rohluftbereich	20	Filteranlagen z.B. Siloeinbaufilter, Siloaufsatzfilter ohne Austragung, Großfilteranlagen mit kontinuierlicher Abreinigung	Konst. Ex-Schutz nach §20 VEXAT: Druckentlastungseinrichtung nach VDI 3673	<input type="checkbox"/>
Filteranlagen – Reinluftbereich	keine Zone	Reststaubgehaltsüberwachung vorhanden oder keine Reststaubgehaltsüberwachung im Reinluftbereich, jedoch regelmäßige Kontrolle der Filterelemente		<input type="checkbox"/>
Filteranlagen – Reinluftbereich	22	keine Reststaubgehaltsüberwachung im Reinluftbereich und keine regelmäßige Kontrolle der Filterelemente		<input type="checkbox"/>
Rückluftleitung zwischen Filteranlage und Arbeitsraum – Reinluftbereich	keine Zone	im Leckagefall, wenn Polizeifilter oder Reststaubgehaltsmessgerät vorhanden sind und bei beschädigten Filterelementen Anlage selbsttätig abgeschaltet wird oder regelmäßige Kontrolle der Filterelemente	Explosionstechnische Entkopplung Filter/Rückluftleitung	<input type="checkbox"/>
Rückluftleitung zwischen Filteranlage und Arbeitsraum – Reinluftbereich	22	im Leckagefall, wenn keine Reststaubgehaltsüberwachung im Reinluftbereich und keine regelmäßige Kontrolle der Filterelemente	Explosionstechnische Entkopplung Filter/Rückluftleitung	<input type="checkbox"/>

Frage 5) Ist die Entzündung in einem explosionsgefährdeten Bereich zuverlässig verhindert?

Ja, bei Umsetzung und Einhaltung der im Muster-ExSD angeführten Maßnahmen.

6. Maßnahmen

Unter Punkt 6.1 ist z.B. das eventuelle Vorhandensein einer Glutnesterkennung anzukreuzen.

Punkt 6.2:

Sind Anlagenteile vorhanden, die gem. Zoneneinteilung der **Zone 20** entsprechen, bedeutet dies, dass alle im Raum vorhandenen Arbeitsmittel/Geräte zumindest der Gruppe II, Kategorie 1 und der Explosionsgruppe D zugeordnet werden müssen (siehe Kapitel 3 „Grundlagen des Explosionsschutzes“). Bei Anlagenteilen, die gem. Zoneneinteilung der **Zone 21** entsprechen, müssen alle im Raum vorhandenen Arbeitsmittel/Geräte zumindest der Gruppe II, Kategorie 2 und der Explosionsgruppe D zugeordnet werden.

Sind Anlagenteile vorhanden, die gem. Zoneneinteilung der **Zone 22** entsprechen, müssen alle im Raum vorhandenen Arbeitsmittel/Geräte zumindest der Gruppe II, Kategorie 3 und der Explosionsgruppe D zugeordnet werden.

Die maximal zulässige Oberflächentemperatur T_{max} liegt bei Holzstaub bei ca. $225^{\circ}C$. T_{max} = mindestens $2/3$ der Zündtemperatur (ZT), oder Glimmtemperatur (GT) minus $75^{\circ}C$. Der niedrigere Wert ist anzuwenden. Dies bedeutet, dass die Temperaturklasse des Gerätes zumindest T3 betragen muss.

Diese Daten sind im Muster ExSD M3a anzukreuzen.

Unter Punkt 6.2 des Muster-ExSD sind diese Daten einzutragen. Bei der Bewertung und Beurteilung von Zündquellen sind in den Muster-ExSD bereits Hinweise auf evtl. vorhandene Zündquellen angeführt. Hier muss der betroffene Bereich auf mögliche Zündquellen kontrolliert werden. Ebenso sind Erdungen und Potentialausgleiche für Regale und Wannen zu kontrollieren. Mit dem Ankreuzen von „Maßnahme erfüllt“ wird die Umsetzung dieser Maßnahme nachgewiesen und dokumentiert.

Punkt 6.3: Können im Inneren von Betriebseinrichtungen, in denen sich explosionsgefährdete Bereiche bilden können, wirksame Zündquellen nicht organisatorisch und technisch sicher ausgeschlossen werden, sind:

- a. Maßnahmen zu treffen, die die Auswirkung von Explosionen auf ein für Arbeitnehmer unbedenkliches Maß beschränken (wie insbesondere explosionsfeste Bauweise, Explosionsunterdrückung oder eine Explosionsdruckentlastung ohne Gefährdung der Arbeitnehmer) und
- b. erforderlichenfalls mit Maßnahmen zu kombinieren, die die Ausbreitung von Explosionen verhindern (insbesondere durch Verhinderung der Flammen- und Explosionsübertragung auf gefährdete Bauteile oder Bereiche durch explosionstechnische Entkopplung).

Die angewendete konstruktive Maßnahme ist anzukreuzen und zu beschreiben.

In Punkt 6.4 wird auf die gem. VEXAT notwendigen Prüfungen eingegangen. Hier ist zu kontrollieren, ob diese Überprüfungen regelmäßig durchgeführt werden. Die Dokumentation der Prüfungen erfolgt jedoch nicht hier, sondern im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument.

- Prüfung von Neuanlagen gem. VEXAT §7(1). Bei älteren Anlagen reicht der Nachweis der Einhaltung der zur Zeit der Errichtung bzw. Herstellung der elektrischen Anlage in Geltung gestandenen elektrotechnischen Vorschriften.
- Wiederkehrende Prüfung der elektrischen Anlage und der elektrischen Betriebsmittel §7 (2) (**elektrische Überprüfung**, AUCH FÜR ALTANLAGEN): Diese muss von einer geeigneten fachkundigen Person (z.B. Elektrofachkraft mit Kenntnissen über Ex-Schutz) jährlich durchgeführt werden.
- Wiederkehrende Prüfung auf ordnungsgemäßen Zustand der mechanischen Lüftungs- und Absauganlage §7 (3) (**Überprüfung der Absaugung**, AUCH FÜR ALTANLAGEN): Diese muss von einer geeigneten fachkundigen Person jährlich durchgeführt werden.

7. Instandhaltung, Reinigung, Wartung, Störungsbehebungen

- Die Hinweise in den Betriebs- u. Wartungsanleitungen sind zu berücksichtigen.

8. Organisatorischen Maßnahmen

Information der Mitarbeiter:

Die Mitarbeiter sind darüber zu informieren:

- wie Explosionsgefahren entstehen und in welchen Bereichen sie vorhanden sind,
- über die Art der am Arbeitsplatz möglichen Explosionsgefahren, die getroffenen Schutzmaßnahmen, deren Wirkung und Auswirkungen
- und über das Verhalten bei Warnung oder Alarm.

Unterweisung der Mitarbeiter:

Die Mitarbeiter sind über folgende Punkte zumindest jährlich zu unterweisen:

- im richtigen Verhalten gegenüber Explosionsgefahren bei vorhersehbaren Störungen.
- im richtigen Umgang mit den vorhandenen Arbeitsmitteln.
- darin, welche ortsveränderlichen Arbeitsmittel eingesetzt und welche nicht eingesetzt werden dürfen und welche sonstigen ortsveränderlichen Gegenstände eine Explosionsgefahr bewirken oder erhöhen können.
- in der sicheren Durchführung von Arbeiten unter besonderer Berücksichtigung von Instandhaltung, Reinigung, Prüfung und Störungsbehebung. Die Reinigung soll saugend erfolgen. Es sind Sicherheitssauger nach Bauart 1 (geeignet für den Einsatz in Zone 22) zu verwenden.

- darüber, welche Arbeitskleidung (einschließlich Arbeitsschuhe) oder persönliche Schutzausrüstung erforderlich ist und welche nicht verwendet werden darf.
 - Eine elektrostatische Aufladung durch nicht geeignete Kleidung muss verhindert werden. Hinweis: Kleidung aus Baumwolle wird empfohlen, Einweganzüge haben nach Herstellerangaben (CE) keine ESD-Kennzeichnung (electrostatical discharge), können aber antistatisch sein (siehe Herstellerangaben).
 - In Ex-Bereichen muss geeignetes Schuhwerk (Antistatik) im Hinblick auf den Ableitwiderstand verwendet werden. Lt. ÖNORM EN ISO 20345:2004 sind alle Sicherheitsschuhe antistatisch ausgeführt.

Schriftliche Anweisungen und Arbeitsfreigaben:

- Schriftliche Anweisungen sind bei folgenden Arbeiten notwendig:
 - Während Wartungs- und Reinigungsarbeiten dürfen keine Absaugungen durchgeführt werden, vor den Wartungsarbeiten ist eine gründliche Reinigung durchzuführen; d.h. Staubablagerungen sind zu entfernen, es herrscht dadurch auch keine explosionsgefährliche Atmosphäre. Hier erfolgt eine Zonenausstufung. Nach Beendigung der Wartungsarbeiten erfolgt wieder die Umstufung auf Zone 20. Für diese Aus- bzw. Umstufungen bzw. dem Befahren von Behältern ist eine schriftliche Anweisung notwendig §6(3).

Warn- u. Alarmbedingungen (§5(2)Z6):

- Die im Fall von Warn- u. Alarmbedingungen zur Explosionsvermeidung erforderlichen technischen und organisatorischen Vorkehrungen und durchzuführenden Maßnahmen sind festzulegen (z.B. Ausfall der Lüftung - Signal - Abschaltmaßnahmen).

Warn- u. Alarmplan:

- z.B. Verhalten im Brandfall (siehe Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument)

Kennzeichnung:

- Es ist zu überprüfen, ob die explosionsgefährdeten Bereiche richtig gekennzeichnet sind.

9. Beilagen

- Die Beilagen müssen nicht direkt dem Dokument angeschlossen sein. Es reicht, wenn durch Verweise die Aufbewahrungsorte der Beilagen angegeben sind.

10. Verantwortlichkeit

- Angabe des Namens und der Unterschrift des Erstellers samt Datum.
- Angabe der beigezogenen Personen.
- Mit der Unterschrift bestätigt der Arbeitgeber, dass ihm die aufgezeigten Maßnahmen zur Kenntnis gebracht wurden.

A3b AUSFÜLLHILFE Absaug- u. Filteranlage (kleinergleich 6000 m³/h)

Das Muster-ExSD A3b beschreibt die Filteranlagen kleinergleich 6000 m³/h gem. BGI 739 Anhang 7. Entstauber, Industriestaubsauger, Kombigeräte (gem. BGI 739 Punkt. 3.4.3) werden im Muster-ExSD 5 bzw. in der Ausfüllhilfe A5 bearbeitet.

BGI 739: In Arbeitsräumen dürfen grundsätzlich nur Filteranlagen aufgestellt werden, bei denen der Ventilator reinluftseitig angeordnet ist (Unterdruckanlagen).

Die Größe solcher Anlagen ist auf 6000 m³/h (maximaler Volumenstrom) begrenzt.

Im Anhang 7 der BGI 739 Holzstaub wird darauf hingewiesen, dass solche Anlagen **keine Ex-Zone** haben, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:

- kontinuierliche Austragung des abgeschiedenen Materials ins Freie (z.B. Silo) oder in eine Brikettieranlage oder in Staubsammelbehälter mit eingelegten Säcken (insgesamt maximal 500 Liter Sammelvolumen) mit staubarmer Entsorgungsmöglichkeit,
- Feuerlöscheinrichtung ab Rohluftstutzendurchmesser >200 mm,
- bei Filteranlagen bis 6000 m³/h druckstoßfestes Gehäuse bis 200 mbar oder Druckentlastung ins Freie (Anhang 7).

1. Angaben zur Betriebsanlage

- Stand vom: Datum
- Angabe der Firma, der Adresse

2. Beschreibung der baulichen Gegebenheiten und Anlagen

- Hier sind die Basisdaten des jeweiligen Anlagenpunktes anzuführen wie z.B. Hersteller, Type, Leistungsdaten.
- Hinweis wann die Anlage genehmigt wurde.
- Hinweis auf die erforderlichen baulichen Anforderungen gem. VEXAT §13.
- Weitere notwendige Dokumente sind im Punkt 9 „Beilagen“ anzufügen oder es ist auf andere Ablagen zu verweisen.

3. Verfahrens- und ggf. Tätigkeitsbeschreibung

- In den Muster-ExSD sind die Tätigkeiten für die jeweiligen branchenspezifischen Anlagen bereits aufgelistet.

4. Stoffdaten

- Die Stoffkennzahlen für Holzstäube sind im Leitfaden in der Beilage 6B aufgelistet und können als Beilage 10 beim ExSD verwendet werden.

5. Ermittlung und Beurteilung

Quelle: BGI 739 Holzstaub

Frage 1) Sind brennbare Stoffe vorhanden?

Ja.

Frage 2) Kann durch ausreichende Verteilung in der Luft explosionsfähige Atmosphäre entstehen?

Ja.

Frage 3) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches möglich?

Ja, im Filter bei der Abreinigung.

Frage 4) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches zuverlässig verhindert?

Anlagenkomponente	Zone	Bemerkungen	Schutzmaßnahme	Zutreffend?
Entstauber	keine Zone	mit Luftvolumenstrom ≤ 6000 m ³ /h	Gem. DIN 8416	<input type="checkbox"/>
Filteranlagen - Rohluftbereich	keine Zone	Filteranlagen mit Luftvolumenstrom ≤ 6000 m ³ /h	Bei geschlossenen Filteranlagen ist wegen der Gefahr heftiger Abbrände eine Druckenlastungseinrichtung nach VDI 3673 notwendig.	<input type="checkbox"/>
Filteranlagen – Reinluftbereich	keine Zone	Reststaubgehaltsüberwachung vorhanden oder keine Reststaubgehaltsüberwachung im Reinluftbereich, jedoch <u>regelmäßige Kontrolle der Filterelemente</u>		<input type="checkbox"/>
Filteranlagen – Reinluftbereich	22	keine Reststaubgehaltsüberwachung im Reinluftbereich und keine regelmäßige Kontrolle der Filterelemente		<input type="checkbox"/>

Ja, beim Absaugen der staubbeladenen Luft wird die untere Explosionsgrenze nicht erreicht, beim Ausblasen der gereinigten Luft (reingasseitig) wird ebenfalls die untere Explosionsgrenze nicht erreicht.

In der Umgebung der Anlagen kann Zone 22 herrschen, wenn Staubablagerungen vorhanden sind.

Frage 5) Ist die Entzündung in einem explosionsgefährdeten Bereich zuverlässig verhindert?

Ja, bei Umsetzung und Einhaltung nachstehender Maßnahmen:

- Erdung (Potentialausgleich) des Filters sowie der Absaugleitungen.
- Das Restrisiko durch Glimmnester beim Eintrag und bei Reinigungsarbeiten wird bei Anlagen kleinergleich 6000 m³/h durch die konstruktive Maßnahme eines druckstoßfesten Gehäuses bis 200 mbar abgedeckt oder durch Ausstattung des Gehäuses mit Druckentlastungseinrichtungen, die den Druck direkt ins Freie leiten.
- Feuerlöscheinrichtung (bei Entstaubern ab Rohluftstutzendurchmesser >200 mm).

6. Beilagen

- Die Beilagen müssen nicht direkt dem Dokument angeschlossen sein. Es reicht, wenn durch Verweise die Aufbewahrungsorte der Beilagen angegeben sind.

7. Verantwortlichkeit

- Angabe des Namens und der Unterschrift des Erstellers samt Datum.
- Angabe der beigezogenen Personen.
- Mit der Unterschrift bestätigt der Arbeitgeber, dass ihm die aufgezeigten Maßnahmen zur Kenntnis gebracht wurden.

A4 AUSFÜLLHILFE Silo, Bunker für Holzspäne und Holzstäube

Die im Filter abgeschiedenen Holzspäne und Holzstäube fallen entweder direkt in den Silo/Bunker oder werden in den Silo/Bunker befördert.

1. Angaben zur Betriebsanlage

- Stand vom: Datum
- Angabe der Firma, der Adresse

2. Beschreibung der baulichen Gegebenheiten und Anlagen

- Hier sind die Basisdaten des jeweiligen Anlagenpunktes anzuführen wie z.B. Hersteller, Type, Leistungsdaten.
- Hinweis wann die Anlage genehmigt wurde.
- Hinweis auf die erforderlichen baulichen Anforderungen gem. VEXAT §13.
- Weitere notwendige Dokumente sind im Punkt 9 „Beilagen“ anzufügen oder es ist auf andere Ablagen zu verweisen.

3. Verfahrens- und ggf. Tätigkeitsbeschreibung

- In den Muster-ExSD sind die Tätigkeiten für die jeweiligen branchenspezifischen Anlagen bereits aufgelistet.

4. Stoffdaten

- Die Stoffkennzahlen für Holzstäube sind im Leitfaden in der Beilage 6B aufgelistet und können als Beilage 15 beim ExSD verwendet werden.

5. Ermittlung und Beurteilung

Quelle: BGI 739 Holzstaub

Frage 1) Sind brennbare Stoffe vorhanden?

Ja.

Frage 2) Kann durch ausreichende Verteilung in der Luft explosionsfähige Atmosphäre entstehen?

Ja.

Frage 3) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches möglich?

Ja, beim Befüllen des Silos/Bunkers im Silo-/Bunkerinneren.

Frage 4) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches zuverlässig verhindert?

Nein. Aus den Vorgaben der BGI 739 ergeben sich aus nachstehender Tabelle die Zoneneinstufungen für Ihre Anlagenteile:

Anlagenkomponente	Zone	Bemerkungen	Schutzmaßnahme	Zutreffend?
Materialtransportleitung mit pneumatischem Transport z.B. zwischen Filteranlage und Silo/Bunker	21			<input type="checkbox"/>
Ringleitungsabschnitt ohne Materialtransport zwischen Silo/Bunker und Zellenrad-schleuse	22			<input type="checkbox"/>
Mechan. Fördereinrichtungen z.B. Schneckenförderer, Kratzförderer	keine Zone			<input type="checkbox"/>
Silo + Bunker	20	Normalfall, bei pneumatischer Befüllung	Konst. Ex-Schutz nach §20 VEXAT: Druckentlastungseinrichtung nach VDI 3673	<input type="checkbox"/>
Silo + Bunker	21	bei Befüllung im freien Fall z.B. über eine mechanische Fördereinrichtung	Konst. Ex-Schutz nach §20 VEXAT: Druckentlastungseinrichtung nach VDI 3673	<input type="checkbox"/>

im Außenbereich: Ja, wenn durch definierte Reinigungsintervalle sichergestellt werden kann, dass keine Staubablagerungen entstehen können, ist der angrenzende Bereich zonenfrei.

Bei auftretenden Staubablagerungen herrscht im Bereich der Ablagerungen Zone 22.

Frage 5) Ist die Entzündung in einem explosionsgefährdeten Bereich zuverlässig verhindert?

Ja, bei Umsetzung und Einhaltung folgender Maßnahmen:

- Erdung (Potentialausgleich) des Silos bzw. Bunkers.
- Keine bzw. explosionsgeschützte elektrische Geräte im Inneren des Silos, Bunkers samt Verrohrung.

Durch Eintrag von Glimm-Glutnestern oder Funken besteht immer ein Restrisiko, daher müssen Druckentlastungsflächen im Silo bzw. Bunker als konstruktiver EX-Schutz (BGI 739, VDI 3673) (Punkt 6.3) vorhanden sein (gemäß § 20 VEXAT). → Wenn der Silo bzw. Bunker keine Druckentlastung hat, sondern andere gleichwertig wirksame Schutzmaßnahmen gesetzt werden, z.B. Funkenerkennung, Funkenlöschanlage (Punkt 6.1), ist eine Ausnahmegenehmigung nach §95(3) ASchG zu erwirken.

6. Maßnahmen

Im Punkt 6.1 ist z.B. das eventuelle Vorhandsein einer Glimm-Glutnesterkennung anzukreuzen.

Punkt 6.2:

Sind Anlagenteile vorhanden, die gem. Zoneneinteilung der Zone 20 entsprechen, bedeutet dies, dass alle im Raum vorhandenen Arbeitsmittel/Geräte zumindest der Gruppe II, Kategorie 1 und der Explosionsgruppe D zugeordnet werden müssen (siehe Kapitel 3 „Grundlagen des Explosionsschutzes“).
 Bezüglich Anlagenteilen, die gem. Zoneneinteilung der Zone 21 entsprechen, bedeutet dies, dass alle im Raum vorhandenen Arbeitsmittel/Geräte zumindest der Gruppe II, Kategorie 2 und der Explosionsgruppe D zugeordnet werden müssen. Bei Anlagenteilen, die gem. Zoneneinteilung der Zone 22 entsprechen, müssen alle im Raum vorhandenen Arbeitsmittel/Geräte zumindest der Gruppe II, Kategorie 3 und der Explosionsgruppe D zugeordnet werden.

Die maximal zulässige Oberflächentemperatur T_{max} liegt bei Holzstaub bei ca. 225°C. T_{max} = mindestens 2/3 der Zündtemperatur (ZT) oder Glimmtemperatur (GT) minus 75°C. Der niedrigere Wert ist anzuwenden. Dies bedeutet, dass die Temperaturklasse des Gerätes zumindest T3 betragen muss.

Diese Daten sind im Muster ExSD M3a anzukreuzen.

Punkt 6.3: Können im Inneren von Betriebseinrichtungen, in denen sich explosionsgefährdete Bereiche bilden können, wirksame Zündquellen nicht organisatorisch und technisch sicher ausgeschlossen werden, sind:

- a. Maßnahmen zu treffen, die die Auswirkung von Explosionen auf ein für Arbeitnehmer unbedenkliches Maß beschränken (wie insbesondere explosionsfeste Bauweise, Explosionsunterdrückung oder eine Explosionsdruckentlastung ohne Gefährdung der Arbeitnehmer) und
- b. erforderlichenfalls mit Maßnahmen zu kombinieren, die die Ausbreitung von Explosionen verhindern (insbesondere durch Verhinderung der Flammen- und Explosionsübertragung auf gefährdete Bauteile oder Bereiche durch explosionstechnische Entkopplung).

Die angewendete konstruktive Maßnahme ist anzukreuzen und zu beschreiben.

In Punkt 6.4 wird auf die gem. VEXAT notwendigen Prüfungen eingegangen. Hier ist zu kontrollieren, ob diese Überprüfungen regelmäßig durchgeführt werden. Die Dokumentation der Prüfungen erfolgt jedoch nicht hier, sondern im Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument.

1. Prüfung von Neuanlagen gem. VEXAT §7(1). Bei älteren Anlagen reicht der Nachweis der Einhaltung der zur Zeit der Errichtung bzw. Herstellung der elektrischen Anlage in Geltung gestandenen elektrotechnischen Vorschriften.
2. Wiederkehrende Prüfung der elektrischen Anlage und der elektrischen Betriebsmittel §7 (2) (**elektrische Überprüfung**, AUCH FÜR ALTANLAGEN): Diese muss von einer geeigneten fachkundigen Person (z.B. Elektrofachkraft mit Kenntnissen über Ex-Schutz) jährlich durchgeführt werden.

7. Instandhaltung, Reinigung, Wartung, Störungsbehebungen

- Die Hinweise in den Betriebs- u. Wartungsanleitungen sind zu berücksichtigen.

8. Durchführung von organisatorischen Maßnahmen

Information der Mitarbeiter:

Die Mitarbeiter sind darüber zu informieren:

- wie Explosionsgefahren entstehen und in welchen Bereichen sie vorhanden sind,
- über die Art der am Arbeitsplatz möglichen Explosionsgefahren, die getroffenen Schutzmaßnahmen, deren Wirkung und Auswirkungen
- und über das Verhalten bei Warnung oder Alarm.

Unterweisung der Mitarbeiter:

Die Mitarbeiter sind über folgende Punkte zumindest jährlich zu unterweisen:

- im richtigen Verhalten gegenüber Explosionsgefahren bei vorhersehbaren Störungen.
- im richtigen Umgang mit den vorhandenen Arbeitsmitteln.
- darin, welche ortsveränderlichen Arbeitsmittel eingesetzt und welche nicht eingesetzt werden dürfen und welche sonstigen ortsveränderlichen Gegenstände eine Explosionsgefahr bewirken oder erhöhen können.
- in der sicheren Durchführung von Arbeiten unter besonderer Berücksichtigung von Instandhaltung, Reinigung, Prüfung und Störungsbehebung. Die Reinigung soll saugend erfolgen. Es sind Sicherheitssauger nach Bauart 1 (geeignet für den Einsatz in Zone 22) zu verwenden.
- darüber, welche Arbeitskleidung (einschließlich Arbeitsschuhe) oder persönliche Schutzausrüstung erforderlich ist und welche nicht verwendet werden darf.
 - Eine elektrostatische Aufladung durch nicht geeignete Kleidung muss verhindert werden. Hinweis: Kleidung aus Baumwolle wird empfohlen, Einweganzüge haben nach Herstellerangaben (CE) keine ESD-Kennzeichnung (electrostatical discharge), können aber antistatisch sein (siehe Herstellerangaben).
 - In Ex-Bereichen muss geeignetes Schuhwerk (Antistatik) im Hinblick auf den Ableitwiderstand verwendet werden. Lt. ÖNORM EN ISO 20345:2004 sind alle Sicherheitsschuhe antistatisch ausgeführt.

- Arbeitsanweisung für das Vorgehen, wenn ein Glimm-Glutnest im Silo bzw. Bunker erkannt wird.

Schriftliche Anweisungen und Arbeitsfreigaben:

- Schriftliche Anweisungen sind bei Wartungs- und Reinigungsarbeiten notwendig, wie z.B.:
 - Heißarbeiten,
 - Behälterbefahren,
 - Zonenaus- bzw. umstufungen,
 - das Vorgehen, wenn ein Glimm-Glutnest im Silo bzw. Bunker erkannt wird.
- Für diese Tätigkeiten ist ein Freigabesystem erforderlich.

Warn- u. Alarmbedingungen (§5(2)Z6):

- Die im Fall von Warn- u. Alarmbedingungen zur Explosionsvermeidung erforderlichen technischen und organisatorischen Vorkehrungen und durchzuführenden Maßnahmen sind festzulegen (z.B. Ausfall der Lüftung - Signal - Abschaltmaßnahmen).

Warn- u. Alarmplan:

- z.B. Verhalten im Brandfall (siehe Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument)

Kennzeichnung:

- Es ist zu überprüfen, ob die explosionsgefährdeten Bereiche richtig gekennzeichnet sind.

9. Beilagen

- Die Beilagen müssen nicht direkt dem Dokument angeschlossen sein. Es reicht, wenn durch Verweise die Aufbewahrungsorte der Beilagen angegeben sind.

10. Verantwortlichkeit

- Angabe des Namens und der Unterschrift des Erstellers samt Datum.
- Angabe der beigezogenen Personen.
- Mit der Unterschrift bestätigt der Arbeitgeber, dass ihm die aufgezeigten Maßnahmen zur Kenntnis gebracht wurden.

A5 AUSFÜLLHILFE Entstauber, Industriestaubsauger und Kombigeräte

Entstauber, Industriestaubsauger und Kombigeräte gem. BGI 739 Punkt. 3.4.3 und Anhänge 7,16 für das Absaugen von Holzstaub zu Reinigungszwecken:

- **Entstauber, Industriestaubsauger und Kombinationen** daraus (so genannte Kombigeräte) mit einem Staubsammelvolumen von mehr als 0,05 m³ (50 Liter) und einer elektrischen Aufnahmeleistung von mehr als 1,2 kW müssen **zündquellenfrei (Bauart 1, B1)** gebaut sein. „Sicherheitstechnische Anforderungen an den Staubexplosionsschutz bei Industriestaubsaugern“, (BIA-Information Nr. 1/82). Bei diesen Geräten ist der Ventilator auf der Reinluftseite, also nach dem Filter, angeordnet.
- **Entstauber** sind Absauggeräte mit einem Luftvolumenstrom von höchstens 6000 m³/h und einem Anschlussdurchmesser von höchstens 300 mm, bei denen Ventilator, Filterelemente und Sammelbehälter eine Einheit bilden.

Weitere notwendige Maßnahmen für Entstauber mit einem Anschlussdurchmesser von mehr als 200 mm und höchstens 300 mm:

- Das Entstaubergehäuse einschließlich der Sammeleinrichtung muss aus nichtbrennbarem Material bestehen.
- Maximales Sammelvolumen 500 Liter.
- Das Entstaubergehäuse einschließlich der Sammeleinrichtung muss eine **Druckstoßfestigkeit von mindestens 200 mbar** aufweisen sowie zur Rohluftseite mit einem wirksamen Absperrorgan (z.B. Rückschlagklappe) ausgerüstet sein. Hierüber muss der Nachweis erbracht sein.
- Im Fall einer Entzündung im Inneren des Entstaubers ist die Gesamtanlage automatisch außer Betrieb zu nehmen, d.h. der Ventilator auszuschalten und eine Abreinigung zu unterbinden.
- Sie sind mit wirksamer Löscheinrichtung auszurüsten. Die Auslösetemperatur des Temperatursensors sollte bei etwa 70°C oder ggf. etwa 30°C oberhalb der Prozess-temperatur eingestellt sein.
- Ortsfeste Löscheinrichtungen sind nicht erforderlich bei:
 - Entstaubern mit einem Anschlussdurchmesser ≤200 mm,
 - Industriestaubsaugern,
 - Kombigeräten.

1. Angaben zur Betriebsanlage

- Stand vom: Datum
- Angabe der Firma, der Adresse

2. Beschreibung der baulichen Gegebenheiten und Anlagen

- Hier sind die Basisdaten des jeweiligen Anlagenpunktes anzuführen wie z.B. Hersteller, Type, Leistungsdaten.
- Weitere notwendige Dokumente sind im Punkt 9 „Beilagen“ anzufügen oder es ist auf andere Ablagen zu verweisen.

3. Verfahrens- und ggf. Tätigkeitsbeschreibung

- In den Muster-ExSD sind die Tätigkeiten für die jeweiligen branchenspezifischen Anlagen bereits aufgelistet.

4. Stoffdaten

- Die Stoffkennzahlen für Holzstäube sind im Leitfaden in der Beilage 6B aufgelistet und können als Beilage 15 beim ExSD verwendet werden.

5. Ermittlung und Beurteilung

Frage 1) Sind brennbare Stoffe vorhanden?

Ja.

Frage 2) Kann durch ausreichende Verteilung in der Luft explosionsfähige Atmosphäre entstehen?

Ja.

Frage 3) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches möglich?

Ja.

Frage 4) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches zuverlässig verhindert?

Nein. Im Filtersack kann es zur Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches kommen. → Es dürfen keine Zündquellen einsaugt werden. Im Absaugrohr ist aufgrund der Luftmenge keine Zone.

Frage 5) Ist die Entzündung in einem explosionsgefährdeten Bereich zuverlässig verhindert?

Ja, bei Umsetzung und Einhaltung der technischen und organisatorischen Maßnahmen:

Keine Zündquellen einsaugen! → KEINE EX-ZONE.

6. Beilagen

- Die Beilagen müssen nicht direkt dem Dokument angeschlossen sein. Es reicht, wenn durch Verweise die Aufbewahrungsorte der Beilagen angegeben sind.

7. Verantwortlichkeit

- Angabe des Namens und der Unterschrift des Erstellers samt Datum.
- Angabe der beigezogenen Personen.
- Mit der Unterschrift bestätigt der Arbeitgeber, dass ihm die aufgezeigten Maßnahmen zur Kenntnis gebracht wurden.

A6 AUSFÜLLHILFE Autogenschweißgerät (Acetylenflasche)**1. Angaben zur Betriebsanlage**

- Stand vom: Datum
- Angabe der Firma, der Adresse

2. Beschreibung der baulichen Gegebenheiten und Anlagen

- Angabe des Bereiches wo geschweißt werden darf.
- Weitere notwendige Dokumente sind im Punkt 9 „Beilagen“ anzufügen oder es ist auf andere Ablagen zu verweisen.

3. Verfahrens- und ggf. Tätigkeitsbeschreibung

- In den Muster-ExSD sind die Tätigkeiten für die jeweiligen branchenspezifischen Anlagen bereits aufgelistet.

4. Stoffdaten

- Hier wird auf die Arbeitsstoffliste bzw. die Arbeitsstoffbeurteilung samt Sicherheitsdatenblättern im Sicherheits- u. Gesundheitsschutzdokument Bezug genommen.

5. Ermittlung und Beurteilung**Frage 1) Sind brennbare Stoffe vorhanden?**

Ja.

Frage 2) Kann durch Verteilung in der Luft explosionsfähige Atmosphäre entstehen?

Ja.

Frage 3) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches möglich?

Ja.

Frage 4) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches zuverlässig verhindert?

Ja. Die Flasche ist normalerweise geschlossen. Im Normalbetrieb wird das Acetylen/Luft-Gemisch gezündet. Nur bei einer Störung (undichte Armatur, kaputtes Schlauchpaket) kann sich ein explosionsgefährdeter Bereich bilden. Lt. AM-VO ist durch die Betriebsanweisung die sichere Verwendung der Anlagen zu regeln, insbesondere:

1. Anschließen der Druckregler,
2. Einstellen und Betrieb der Anlage,
3. Verhalten bei Störungen wie Flammenrückschlägen oder Flaschenbränden,
4. Flaschenwechsel.

→ KEINE EX-ZONE. Dies ist im ExSD anzukreuzen.

HINWEIS: Für die Lagerung ist die ÖNORM 7379 zu beachten (feuergefährdeter Bereich, Schutzbereich).

6. Maßnahmen

- Hier sind die wichtigsten Maßnahmen im Umgang mit Acetylenflaschen angeführt.

7. Beilagen

- Die Beilagen müssen nicht direkt dem Dokument angeschlossen sein. Es reicht, wenn durch Verweise die Aufbewahrungsorte der Beilagen angegeben sind.

8. Verantwortlichkeit

- Angabe des Namens und der Unterschrift des Erstellers samt Datum.
- Angabe der beigezogenen Personen.
- Mit der Unterschrift bestätigt der Arbeitgeber, dass ihm die aufgezeigten Maßnahmen zur Kenntnis gebracht wurden.

3. Grundlagen des Explosionsschutzes

3.1. Gesetzliche Grundlagen

3.1.1 Geltende Vorschriften und weiterführende Informationen

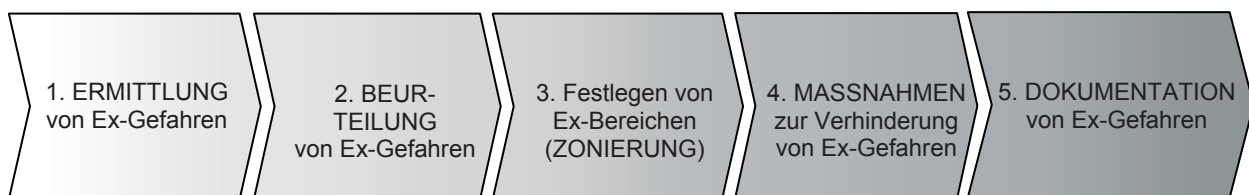
Für die Verwender in Österreich ist die VEXAT gültig:

„Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über den Schutz der Arbeitnehmer/innen vor explosionsfähigen Atmosphären und mit der die Bauarbeiterschutzverordnung und die Arbeitsmittel-Verordnung geändert werden (Verordnung explosionsfähige Atmosphären – VEXAT) BGBl. II Nr. 309, 2004“

Die VEXAT ist die Umsetzung der RICHTLINIE 1999/92/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 16. Dezember 1999 über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können (Fünfzehnte Einzelrichtlinie im Sinne von Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG) für Österreich.

3.1.2 Anwendungsbereich dieses Leitfadens

Der Leitfaden ist für alle Unternehmen des Handwerkes „**Tischler**“ gedacht, in denen es durch die Verwendung von brennbaren Stoffen zur Bildung explosionsgefährdeter Bereiche kommen kann. Der Ablauf folgt den Prinzipien der Evaluierung und Dokumentation:



3.2. Ermittlung und Beurteilung der Explosionsgefahren

Ziel ist die Verhinderung von explosionsgefährdeten Bereichen. Um diesen obersten Grundsatz zu erfüllen, ist zur Beurteilung der Explosionsrisiken zunächst zu prüfen, ob unter den vorhandenen Gegebenheiten explosionsgefährdete Bereiche auftreten können.

Folgende 4 Voraussetzungen müssen gleichzeitig erfüllt sein, damit Explosionen mit gefährlichen Auswirkungen auftreten können:

- 1) **Hoher Dispersionsgrad (Verteilung) der brennbaren Stoffe,**
- 2) **Konzentration brennbarer Stoffe in der Luft innerhalb ihrer Explosionsgrenzen,**
- 3) **gefährdende Mengen explosionsfähiger Atmosphäre,**
- 4) **wirksame Zündquelle.**

Dieser Beurteilungsprozess bezieht sich immer auf den Einzelfall und kann ungeprüft nicht generell übertragen werden.

Die Explosionsgefahren sind in ihrer Gesamtheit zu beurteilen, insbesondere von Bedeutung sind:

- die eingesetzten Arbeitsmittel,
- die verwendeten Arbeitsstoffe,
- die Arbeits- und Verfahrensbedingungen und
- die möglichen Wechselwirkungen untereinander sowie mit der Arbeitsumgebung die baulichen Gegebenheiten.

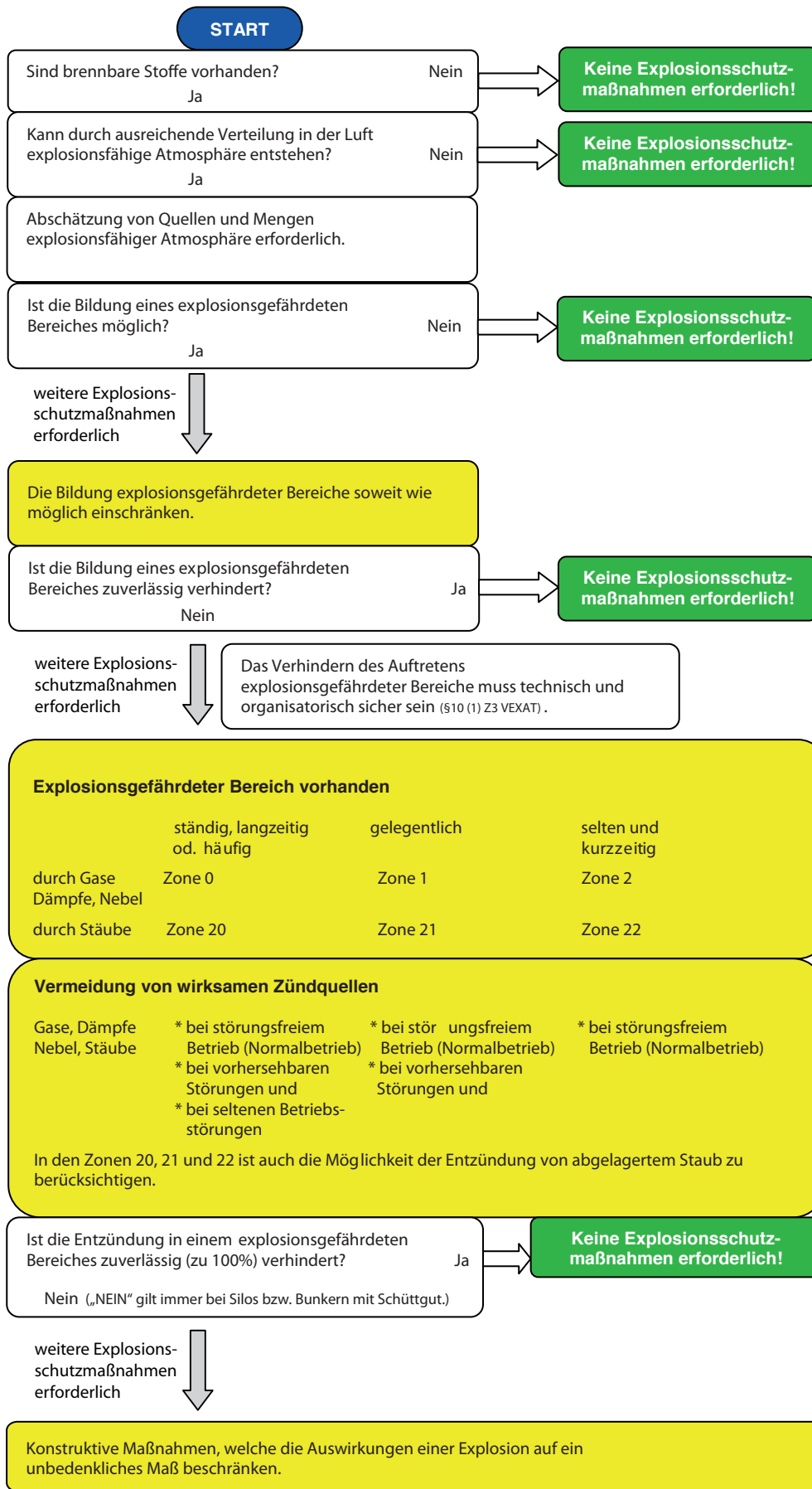
Mittels eines Beurteilungsschemas von **5 Fragen** (siehe nachstehendes Ablaufschema) wird ermittelt, ob eine Explosionsgefährdung besteht und ob Explosionsschutzmaßnahmen erforderlich sind. Dies ist ggf. so lange zu wiederholen, bis durch geeignete Schutzmaßnahmen die Explosionsgefahr auf ein unbedenkliches Maß reduziert ist.

Für die Beurteilung sind sicherheitstechnische Kenngrößen der Stoffe wie z.B. der Flammpunkt, die Explosionsgrenzen (UEG, OEG) und die Zündtemperatur heranzuziehen.

Der Beurteilungsvorgang ist für jeden Arbeitsplatz und Produktionsprozess sowie für jeden Betriebszustand einer Anlage durchzuführen.

Ebenso sind Bereiche, die über Öffnungen mit explosionsgefährdeten Bereichen in Verbindung stehen oder gebracht werden können, bei der Beurteilung der Explosionsrisiken zu berücksichtigen.

Enthält der explosionsgefährdete Bereich unterschiedliche brennbare Stoffe (Gase, Dämpfe, Nebel oder Stäube), so ist dies bei der Bewertung der Explosionsgefahren zu berücksichtigen. Die Beurteilung der Explosionsgefahr ist unabhängig davon durchzuführen, ob Zündquellen vorhanden sind oder auftreten können.



Primärer EX-SCHUTZ

Sekundärer EX-SCHUTZ

Konstruktiver EX-SCHUTZ

Beurteilungsablauf zur Erkennung und Verhinderung von Explosionsgefahren
 QUELLE: BGR 104 EX-RL, Dez. 2002, Hauptverband der gewerbl. Berufsgenossenschaften, BRD,
 überarbeitet für die Anforderungen der österreichischen VEXAT von Ing. Kopia und Dr. Gagstädter.

Frage 1) Sind brennbare Stoffe vorhanden?

Voraussetzung für die Entstehung einer Explosion ist, dass brennbare Stoffe im Arbeits- bzw. Produktionsprozess vorhanden sind. Das heißt, dass mindestens eine brennbare Substanz als Ausgangs- bzw. Hilfsstoff eingesetzt wird, als Rest-, Zwischen- oder Endprodukt entsteht oder bei einer betriebsüblichen Störung gebildet werden kann.

Dazu gehören:

- a. Brennbare Gase und Gasgemische z.B. Flüssiggas (Butan, Buten, Propan, Propen), Erdgas, Verbrennungsgase (z.B. Kohlenmonoxid oder Methan).
- b. Brennbare Flüssigkeiten z.B. Lösungsmittel, Treibstoffe, Erd-, Heiz-, Schmier- oder Altöle, Lacke oder wasserunlösliche sowie wasserlösliche Chemikalien.
- c. Stäube brennbarer Feststoffe z.B. Kohle, Holz, Nahrungs- und Futtermittel (z.B. Zucker, Mehl oder Getreide), Kunststoffe, Metalle oder Chemikalien.

Frage 2) Kann durch ausreichende Verteilung in der Luft explosionsfähige Atmosphäre entstehen?

Ob sich bei Vorhandensein brennbarer Substanzen eine explosionsfähige Atmosphäre bilden kann, ist von der Konzentration (zwischen unterer und oberer Explosionsgrenze (UEG-OEG)) des in Verbindung mit Luft gebildeten Gemisches abhängig. Wird dabei der notwendige Dispersionsgrad erreicht und liegt die Konzentration der brennbaren Substanzen in der Luft innerhalb ihrer Explosionsgrenzen, dann ist eine explosionsfähige Atmosphäre vorhanden. Bei Stoffen in gas- oder dampfförmigem Zustand ist ein ausreichender Dispersionsgrad naturgemäß gegeben.

Zur Beantwortung der obigen Frage sind je nach Gegebenheit folgende Eigenschaften der Stoffe und deren möglichen Verarbeitungszustände zu berücksichtigen:

1. Brennbare Gase und Gasgemische:
 - Untere und obere Explosionsgrenze (UEG-OEG).
 - Während des Umgangs entstehende oder herrschende maximale (ggf. auch minimale) Konzentrationen der brennbaren Stoffe.
2. Brennbare Flüssigkeiten:
 - Untere und obere Explosionsgrenze.
 - Flammpunkt.
 - Verarbeitungs- bzw. Umgebungstemperaturen.
 - Art der Verarbeitung einer Flüssigkeit (z.B. Versprühen, Verspritzen und Aufreißen eines Flüssigkeitsstrahles, Verdampfen und Kondensation).
 - Verwendung einer Flüssigkeit bei hohem Druck (z.B. in Hydrauliksystemen).
 - Während des Umgangs entstehende oder herrschende maximale (ggf. auch minimale) Konzentrationen der brennbaren Stoffe (nur im Inneren von Apparaten/Installationen).
3. Stäube brennbarer Feststoffe:
 - Vorhandensein oder Entstehen von Staub/Luft-Gemischen bzw. Staubablagerungen.
 - Während des Umgangs entstehende oder herrschende maximale (ggf. auch minimale) Konzentrationen der brennbaren Stoffe (nur im Inneren von Apparaten/Installationen).
 - Untere und obere Explosionsgrenze.
 - Korngrößenverteilung (relevant ist der Feinkornanteil kleiner 500 µm), Feuchte, Schwelppunkt.

Frage 3) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches möglich?

Kann explosionsfähige Atmosphäre in bestimmten Bereichen in solchen Mengen auftreten, dass besondere Schutzmaßnahmen für die Aufrechterhaltung von Sicherheit und Gesundheit der betroffenen Arbeitnehmer erforderlich werden, so wird dieser Bereich als explosionsgefährdeter Bereich eingestuft. Ob es sich also bei einer zuvor festgestellten explosionsfähigen Atmosphäre um einen explosionsgefährdeten Bereich handelt, hängt vom Volumen der explosionsfähigen Atmosphäre in Verbindung mit der schädigenden Wirkung im Falle einer Entzündung ab. In der Regel kann aber zunächst davon ausgegangen werden, dass mit einer Explosion ein hohes Schadensausmaß verbunden ist und ein explosionsgefährdeter Bereich vorliegt.

Ausnahmen von dieser Regel sind beim Umgang mit sehr kleinen Mengen möglich. Hier ist nach den örtlichen und betrieblichen Verhältnissen zu beurteilen, ob die zu erwartenden Mengen explosionsfähiger Atmosphäre gefahrdrohend sind.

- Beispiele:**
1. Mehr als **10** Liter explosionsfähiger Atmosphäre als zusammenhängende Menge müssen in geschlossenen Räumen unabhängig von der Raumgröße immer als explosionsgefährdeter Bereich angesehen werden.
 2. Eine grobe Abschätzung ist mit Hilfe der Faustregel möglich, dass in solchen Räumen explosionsfähige Atmosphäre von mehr als einem Zehntausendstel des Raumbolumens als gefahrdrohend gelten muss, also z.B. in einem Raum von 80 m³ bereits 8 Liter. Hieraus darf aber nicht gefolgert werden, dass dann der gesamte Raum als explosionsgefährdeter Bereich gilt, sondern nur der Teilbereich, in dem gefahrdrohende explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann.
 3. Bei den meisten brennbaren Stäuben reicht bereits eine gleichmäßig über die gesamte Bodenfläche verteilte Staubablagerung von deutlich weniger als 1 mm Schichtdicke aus, um beim Aufwirbeln einen Raum normaler Höhe mit explosionsfähigem Staub/Luft-Gemisch vollständig auszufüllen.
 4. Befindet sich explosionsfähige Atmosphäre in Gefäßen, die dem möglicherweise auftretenden Explosionsdruck nicht standhalten, so sind wegen der Gefährdung, beispielsweise durch Splitter beim Bersten, weitaus geringere Mengen als die oben angegebenen als gefahrdrohend anzusehen. Eine untere Grenze kann hierfür nicht angegeben werden.

Frage 4) Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches zuverlässig verhindert?

Ist die Bildung eines explosionsgefährdeten Bereiches möglich, so sind Explosionsschutzmaßnahmen notwendig. Dabei sollte zunächst versucht werden, das Auftreten explosionsfähiger Atmosphäre zu vermeiden. Die möglichen Explosionsschutzmaßnahmen sind in Kapitel 3.3 (primärer Ex-Schutz) beschrieben.

Die getroffenen Explosionsschutzmaßnahmen sind hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu prüfen. Dazu sind alle unterschiedlichen Betriebszustände und alle Störungen (auch seltene) zu berücksichtigen. Nur wenn das Auftreten eines explosionsgefährdeten Bereiches sicher verhindert ist, kann auf weitere Maßnahmen verzichtet werden.

Frage 5) Ist die Entzündung in einem explosionsgefährdeten Bereich zuverlässig verhindert?

Kann die Bildung explosionsgefährdeter Bereiche nicht vollständig ausgeschlossen werden, sind Maßnahmen zur Vermeidung wirksamer Zündquellen erforderlich. Je wahrscheinlicher demnach das Auftreten explosionsgefährdeter Bereiche ist, desto sicherer muss das Vorhandensein von wirksamen Zündquellen vermieden werden. Die möglichen Explosionsschutzmaßnahmen sind in Kapitel 3.3 (sekundärer Ex-Schutz) beschrieben.

Kann das gleichzeitige Auftreten von explosionsgefährdeten Bereichen und wirksamen Zündquellen nicht ausgeschlossen werden, sind auch konstruktive Schutzmaßnahmen in Verbindung mit organisatorischen Maßnahmen erforderlich, da jederzeit mit einer Explosion gerechnet werden muss!

3.3 SCHUTZKONZEPT

3.3.1 Technische Maßnahmen des Explosionsschutzes

Die Maßnahmen sind immer in folgender zwingenden Reihenfolge durchzuführen:

1. Primärer Ex-Schutz: die Bildung explosionsgefährdeter Bereiche verhindern.
2. Sekundärer Ex-Schutz: die Zündung explosionsgefährdeter Bereiche verhindern.
3. Konstruktiver (Tertiärer) Ex-Schutz: die Auswirkungen von Explosionen auf ein ungefährliches Maß beschränken.

Für Arbeitsräume, in denen Mitarbeiter tätig sind, muss grundsätzlich mit primären und sekundären Maßnahmen das Auslangen gefunden werden.

ad 1) Vermeidung von explosionsgefährdeten Bereichen

Der Reihenfolge nach sind folgende Vermeidungsstrategien anzuwenden:

- 1) Ersatz der brennbaren Stoffe durch ungefährlichere Stoffe z.B. höherer Flammpunkt.
- 2) Konzentrationsbegrenzung (Absaugung).
- 3) Inertisieren (Verdrängen explosiver Atmosphären durch Spülen mit nicht brennbaren Stoffen (z.B. Stickstoff, Wasser)).
- 4) Verhindern oder Einschränken der Bildung explosionsgefährdeter Bereiche in der Umgebung von Anlagen (z.B. Maßnahmen zum Beseitigen von Ansammlungen von z.B. Staubablagerungen).
- 5) Messen der Arbeitsstoffkonzentration und Prozesseingriff bei Überschreiten der Schwellwerte.

ad 2) Vermeiden von Zündquellen

Lässt sich die Bildung explosionsgefährdeter Bereiche nicht vermeiden, so ist die Entzündung dieser zu verhindern. Dies kann durch Schutzmaßnahmen erreicht werden, die das Auftreten von Zündquellen verhindern oder die Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens verringern.

Gem. ÖNORM EN 1127-1 werden 13 Zündquellenarten unterschieden:

- 1) heiße Oberflächen
- 2) Flammen und heiße Gase
- 3) mechanisch erzeugte Funken
- 4) elektrische Anlagen
- 5) elektrische Ausgleichsströme, kathodischer Korrosionsschutz
- 6) statische Elektrizität
- 7) Blitzschlag
- 8) elektromagnetische Felder im Bereich der Frequenzen von 9 kHz bis 300 GHz
- 9) elektromagnetische Strahlung im Bereich der Frequenzen von 3×10^{11} Hz bis 3×10^{15} Hz bzw. Wellenlängen von 1000 μm bis 0,1 μm (optischer Spektralbereich)
- 10) ionisierende Strahlung
- 11) Ultraschall
- 12) adiabatische Kompression, Stoßwellen, strömende Gase
- 13) chemische Reaktionen

Zoneneinteilung der explosionsgefährdeten Bereiche

Ein explosionsgefährdeter Bereich ist ein Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre in solcher Menge auftreten kann, dass Maßnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer vor Explosionsgefährdungen erforderlich werden.

Als Grundlage für die Beurteilung des Umfangs der Schutzmaßnahmen sind explosionsgefährdete Bereiche nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen einzustufen.

Dies hat bei der Beurteilung der Ex-Gefahren zu erfolgen und ist zu dokumentieren.

Zone 0: Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.

Zone 1: Bereich, in dem sich bei **Normalbetrieb** gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln bilden kann.

Zone 2: Bereich, in dem sich bei **Normalbetrieb** eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Nebeln normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig bilden kann.

Zone 20: Bereich, in dem eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub ständig, über lange Zeiträume oder häufig vorhanden ist.

Zone 21: Bereich, in dem sich bei **Normalbetrieb** gelegentlich eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub bilden kann.

Zone 22: Bereich, in dem sich bei **Normalbetrieb** eine explosionsfähige Atmosphäre in Form einer Wolke aus in der Luft enthaltenem brennbarem Staub normalerweise nicht oder aber nur kurzzeitig bilden kann.

Anmerkungen:

- a. Schichten, Ablagerungen und Anhäufungen von brennbaren Stoffen (z.B. Staub) sind wie jede andere Ursache, die zur Bildung einer gefährlichen explosionsfähigen Atmosphäre führen kann, zu berücksichtigen.

- b. Als Normalbetrieb gilt der Zustand, in dem Anlagen innerhalb ihrer Auslegungsparameter benutzt werden einschließlich dem **Ingang- und Stillsetzen**.

Auswahl von Arbeitsmitteln

In explosionsgefährdeten Bereichen sind Geräte und Schutzsysteme kategoriekonform gemäß der EU-Richtlinie 94/9/EG auszuwählen. Für den sicheren Betrieb von Geräten in explosionsgefährdeten Bereichen sind weitere Kriterien wie z.B. Temperaturklasse, Explosionsgruppe usw. zu berücksichtigen. Werden ältere Arbeitsmittel eingesetzt, so können diese weiterverwendet werden, nachdem eine Gefahrenanalyse gem. §9 VEXAT ergab, dass sie für die jeweiligen explosionsgefährdeten Bereiche in denen sie verwendet werden sollten, geeignet sind und keine weiteren Maßnahmen erforderlich sind. Diese müssen spätestens bis 1.7.2006 der VEXAT entsprechen.

Geräte für den Einsatz in den dazugehörenden Zonen:

Zone	Kategorie	wenn ausgelegt für
0	II 1 G	<ul style="list-style-type: none"> • Gas/Luft-Gemisch • Dampf/Luft-Gemisch • Nebel
1	mindestens II 2 G	<ul style="list-style-type: none"> • Gas/Luft-Gemisch • Dampf/Luft-Gemisch • Nebel
2	mindestens II 3 G	<ul style="list-style-type: none"> • Gas/Luft-Gemisch • Dampf/Luft-Gemisch • Nebel
20	II 1 D	<ul style="list-style-type: none"> • Staub/Luft-Gemisch
21	mindestens II 2 D	<ul style="list-style-type: none"> • Staub/Luft-Gemisch
22	mindestens II 3 D	<ul style="list-style-type: none"> • Staub/Luft-Gemisch

„Der Anlagenbetreiber muss bereits bei der Anschaffung von Arbeitsmitteln nach dem von ihm festgelegten Zonen konform bestellen.“

ad 3) Konstruktiver Explosionsschutz: Begrenzung der Auswirkung von Explosionen

Können im Inneren von Betriebseinrichtungen (wie Behältern, Silos oder Rohrleitungen), in denen sich explosionsgefährdete Bereiche bilden können, wirksame Zündquellen nicht organisatorisch und technisch sicher ausgeschlossen werden, sind Maßnahmen zu treffen, die die Auswirkung von Explosionen auf ein für Arbeitnehmer unbedenkliches Maß beschränken (wie insbesondere explosionsfeste Bauweise, Explosionsunterdrückung oder eine Explosionsdruckentlastung ohne Gefährdung der Arbeitnehmer) und erforderlichenfalls mit Maßnahmen zu kombinieren, die die Ausbreitung von Explosionen verhindern (insbesondere durch Verhinderung der Flammen- und Explosionsübertragung auf gefährdete Bauteile oder Bereiche durch explosionstechnische Entkopplung).

3.3.2 Organisatorische Maßnahmen des Explosionsschutzes

Besteht an einem Arbeitsplatz Explosionsgefahr, so resultieren daraus auch Anforderungen an die Arbeitsorganisation. Organisatorische Maßnahmen sind zu treffen, wo technische Maßnahmen nicht vollständig (allumfassend) den Explosionsschutz am Arbeitsplatz gewährleisten und aufrechterhalten.

Als organisatorische Explosionsschutzmaßnahmen sind gegebenenfalls folgende Punkte zu realisieren:

- 1) Erarbeitung von schriftlichen Arbeitsanweisungen.
- 2) Unterweisung und Information der Arbeitnehmer hinsichtlich des Explosionsschutzes gem. §12, 14 ASchG.
- 3) Anwendung eines Arbeitsfreigabesystems für gefährliche Arbeiten (z.B. Einsteigen in Behälter, Freigabe von Heißarbeiten).
- 4) Durchführung von Instandhaltungs-, Wartungs- u. Reparaturarbeiten.
- 5) Durchführung von Prüfungen und Überwachungen.
- 6) Kennzeichnung der explosionsgefährdeten Bereiche.

Die getroffenen organisatorischen Explosionsschutzmaßnahmen müssen im Explosionsschutzdokument dokumentiert werden.

3.3.3 Koordinierungspflichten (§8 ASchG)

Werden in einer Arbeitsstätte, auf einer Baustelle oder einer auswärtigen Arbeitsstelle Arbeitnehmer mehrerer Arbeitgeber beschäftigt, so haben die betroffenen Arbeitgeber bei der Durchführung der Explosionsschutzmaßnahmen zusammenzuarbeiten.

Sie haben insbesondere ihre Tätigkeiten auf dem Gebiet der Gefahrenverhütung zu koordinieren und einander sowie ihre Arbeitnehmer und die zuständigen Belegschaftsorgane über die Gefahren zu informieren.

4. Begriffe

Arbeitsmittel:

Arbeitsmittel (§ 2 Abs. 5 ASchG) im Sinne der VEXAT sind insbesondere solche, die eigene potentielle Zündquellen aufweisen (z.B. Geräte und Schutzsysteme im Sinne der Explosionsschutzverordnung 1996 - ExSV 1996, BGBl. Nr. 252/1996, in der geltenden Fassung, elektrische Betriebsmittel, medizinische elektrische Geräte) oder die in Verbindung mit Arbeitsvorgängen potentielle Zündquellen darstellen können (wie elektrostatische Entladungen oder mechanisch erzeugte Funken).

Arbeitnehmer:

Jede Person, die von einem Arbeitgeber beschäftigt wird, einschließlich Praktikanten und Lehrlingen.

Brennbare Arbeitsstoffe (gem. VEXAT):

Hochentzündliche, leicht entzündliche und entzündliche Arbeitsstoffe im Sinne des §40 Abs. 2 ASchG sowie sonstige oxidierbare Arbeitsstoffe.

Entkopplung (Verhindern der Flammen- und Explosionsübertragung):

Vermeidung von Sekundärexplosionen und Schutz peripherer Anlagenkomponenten aufgrund von sich in Apparaten und deren Verbindungen (Rohrleitungen) ausbreitenden Explosionen und Detonationen durch Verhinderung des Zünddurchschlages sowie Entkopplung von explosionsfest und nicht explosionsfest ausgeführten Ausrüstungen bzw. Anlagenabschnitten.

Explosion:

Plötzliche Oxidations- oder Zerfallsreaktion mit Anstieg der Temperatur, des Druckes.

Explosionsdruckentlastung:

Schutzmaßnahme, die den Explosionsdruck unter Ausschub von unverbranntem Gemisch und von Verbrennungsprodukten durch Freigabe von vorgegebenen Öffnungen so begrenzt, dass der Behälter nicht über seine vorgegebene Festigkeit (Explosionsfestigkeit) beansprucht wird. Die Druckentlastung erfolgt mit Hilfe von Explosionsklappen, Berstscheiben u.a. bei denen das Ansprechverhalten präzise und eindeutig reproduzierbar ist. EN 14994: Systeme zur Druckentlastung bei Gasexplosionen, VDI 3673: Druckentlastung von Staubexplosionen.

Explosionsfeste Bauweisen:

a) Explosionsdruckfest:

Der Apparat hält den max. zu erwartenden Explosionsdruck ohne Beeinträchtigung stand. Dies setzt voraus, dass die Auslegung unter Berücksichtigung des entsprechend nach den einschlägigen Regelwerken für Druckbehälter erfolgt. Der Auslegungsdruck ist der max. zu erwartende Explosionsdruck.

b) Explosionsdruckstoßfest:

Der Apparat hält den Druckstoß einer Explosion stand, ohne dass er aufreißt und es entsteht keine Flammen- und Druckwirkung nach außen. Der Apparat ist nicht für diesen Druckstoß ausgelegt und durch die erhöhte Beanspruchung (größere Ausnutzung der Materialfestigkeiten) kann es zu bleibenden Verformungen an Beiteilen kommen. Nach einem Druckstoß sind die Bauteile auf ihre weitere Verwendbarkeit zu prüfen. VDI 2263 Blatt 3: Explosionsdruckstoßfeste Behälter und Apparate.

Explosionsfähige Atmosphäre (gem. VEXAT §3 (1)):

Explosionsfähige Atmosphäre ist ein Gemisch aus Luft oder anderer oxidativer Atmosphäre und brennbaren Gasen, Dämpfen, Nebeln oder Stäuben, in dem sich der Verbrennungsvorgang nach erfolgter Entzündung auf das gesamte unverbrannte Gemisch überträgt.

Explosionsfähigkeit/Staubexplosionsklasse:

Staubexplosionsfähigkeit ist dann gegeben, wenn sich in einem Staub/Luft-Gemisch nach dem Entzünden eine Flamme ausbreitet, die im geschlossenen Behälter mit Temperatur- und Drucksteigerung verbunden ist. Aufgrund ihrer K_{St} -Werte werden die Stäube in Klassen eingeteilt:

Staubexplosionsklasse	K_{St} -Wert in bar * m/s
St 1	>0-200
St 2	>200-300
St 3	>300

Explosionsgefährdete Bereiche (gem. VEXAT § 3 (3)):

Explosionsgefährdete Bereiche sind alle Bereiche, in denen explosionsfähige Atmosphären in gefährlichen Mengen auftreten können, sodass besondere Schutzmaßnahmen für die Aufrechterhaltung von Sicherheit und Gesundheit der betroffenen Arbeitnehmer erforderlich werden. Ein Bereich, in dem explosionsfähige Atmosphären nicht in solchen Mengen zu erwarten sind, dass besondere Schutzmaßnahmen erforderlich werden, gilt als nicht explosionsgefährdeter Bereich. Ein explosionsgefährdeter Bereich liegt jedenfalls dann vor, wenn 50% der unteren Explosionsgrenze (UEG) erreicht werden können, sofern nicht diese Verordnung oder der Stand der Technik eine höhere Sicherheit erfordern.

Explosionsgrenzen (lt. BGI 747 Sicherheitstechnische Kenngrößen):

In Gemischen brennbarer Gase und Dämpfe mit Luft kann sich eine selbstständige Verbrennung nur innerhalb eines gewissen Konzentrationsbereiches fortpflanzen. Die Grenzkonzentrationen, bei denen dies gerade nicht mehr möglich ist, werden als untere und obere Explosionsgrenze bezeichnet. Bei einer Konzentration unterhalb der unteren Explosionsgrenze ist das Gemisch zu „mager“ (es enthält zu wenig Brennstoff), bei einer Konzentration oberhalb der oberen Explosionsgrenze ist das Gemisch zu „fett“ (es enthält zu viel Brennstoff, d.h. zu wenig Sauerstoff), um eine Flammenfortpflanzung nach erfolgter Entzündung zu ermöglichen.

Explosionsschutz:

Primärer Explosionsschutz: Maßnahmen, die man treffen muss, um die Entstehung und Ausbreitung einer explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern.

Sekundärer Explosionsschutz: Maßnahmen, die man treffen muss, um ein Wirksamwerden von Zündquellen zu verhindern, d.h. Explosionsschutz elektrischer Betriebsmittel mit Zündschutz (Zündschutzarten).

Konstruktiver (Tertiärer) Explosionsschutz: Maßnahmen, die man treffen muss, um die Gefahren oder Auswirkungen einer Explosion möglichst gering zu halten.

Feuergefährdeter Bereich (lt. BGR 104 Explosionsschutz-Regeln):

Feuergefährdete Bereiche sind Bereiche, in denen die vorhandenen Materialien zu einer erhöhten Brandlast führen. Zur Ermittlung der Brandlast siehe DIN 18230-1 (ZH 1/562 und BGR 180). Elektrische Betriebsmittel müssen in feuergefährdeten Bereichen mindestens der Schutzart IP 5X (Motoren IP 4X) entsprechen. Die Oberflächentemperatur von Betriebsmitteln in feuergefährdeten Bereichen darf im Normalbetrieb 90°C nicht überschreiten.

Flammpunkt (lt. BGI 747 Sicherheitstechnische Kenngrößen):

Niedrigste Temperatur, bei der unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen eine brennbare Flüssigkeit brennbares Gas oder brennbaren Dampf in solcher Menge abgibt, dass bei Kontakt mit einer wirksamen Zündquelle sofort eine Flamme auftritt.

Geräte:

Arbeitsmittel, elektrische Betriebsmittel, Betriebseinrichtungen, stationäre oder ortsbewegliche Vorrichtungen, Steuerungs- und Ausrüstungsteile sowie Warn- und Vorbeugungssysteme, die einzeln oder kombiniert in Verbindung mit oder ohne Komponenten zur Erzeugung, Übertragung, Speicherung, Messung, Regelung und Umwandlung von Energie und zur Verarbeitung von Werkstoffen bestimmt sind, eigene potentielle Zündquellen aufweisen und dadurch eine Explosion verursachen können.

Gerätekatgorie:

Geräte und Schutzsysteme können für einen bestimmten explosionsfähigen Bereich konzipiert werden. In diesem Fall werden sie kategoriekonform gekennzeichnet.

Zone	ohne weitere Maßnahmen verwendbare Kategorie	wenn ausgelegt für
0	II 1 G	Gas/Luft-Gemisch, Dampf/Luft-Gemisch, Nebel
1	II 1 G oder 2 G	Gas/Luft-Gemisch, Dampf/Luft-Gemisch, Nebel
2	II 1 G oder 2 G oder 3 G	Gas/Luft-Gemisch, Dampf/Luft-Gemisch, Nebel
20	II 1 D	Staub/Luft-Gemisch
21	II 1 D oder 2 D	Staub/Luft-Gemisch
22	II 1 D oder 2 D oder 3 D	Staub/Luft-Gemisch

Glimmtemperatur (GT):

Unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der eine Staubschicht von 5 mm Dicke entzündet wird.

Heißarbeiten:

Arbeiten mit offenen Flammen oder Arbeiten, bei denen Funkenbildung oder ein Erhitzen von Teilen auf eine Temperatur von mehr als 80% der Zündtemperatur der explosionsfähigen Atmosphäre eintreten kann.

K_{St}-Wert:

Staub- und prüfverfahrensspezifische Kenngröße, die sich aus dem kubischen Gesetz errechnet. Sie ist zahlenmäßig gleich dem Wert für den maximalen zeitlichen Druckanstieg im 1-m³-Behälter bei den in den Richtlinien VDI 3673, Blatt 1 und VDI 2263, Blatt 1 sowie in ISO 6184/1 festgelegten Prüfbedingungen.

Korngrößenverteilung/Medianwert:

Der Medianwert ist die mittlere Korngröße (50 Gew.-% des Staubes sind gröber und 50 Gew.-% sind feiner als der Medianwert).

Komponente:

Als „Komponenten“ werden solche Bauteile bezeichnet, die für den sicheren Betrieb von Geräten und Schutzsystemen erforderlich sind, ohne jedoch selbst eine autonome Funktion zu erfüllen.

Maximal zulässige Oberflächentemperatur (T_{max}):

Die maximal zulässige Oberflächentemperatur wird ermittelt, indem zwei Werte errechnet werden.

$$T_{\max} = (GT-75 \text{ oder } 2/3 ZT)$$

Für den ersten Wert wird von der Glimmtemperatur 75°C subtrahiert.

Für den zweiten Wert werden 2/3 der Zündtemperatur errechnet.

Der kleinere der beiden so ermittelten Werte ist die max. zulässige Oberflächentemperatur (T_{max}).

Maximaler Explosions(über)druck p_{max}:

Unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelter maximaler Druck, der in einem geschlossenen Behälter bei der Explosion eines Staubes im Gemisch mit Luft auftritt.

Mindestzündenergie MZE:

Unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelte kleinste in einem Kondensator gespeicherte elektrische Energie, die bei Entladung ausreicht, das zündwilligste Gemisch eines explosionsfähigen Staub/Luft-Gemisches zu entzünden.

Mindestzündtemperatur einer Staubwolke (Zündtemperatur) ZT:

Unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der sich das zündwilligste Gemisch eines Staubes mit Luft entzündet.

Mindestzündtemperatur einer Staubschicht von 5 mm Dicke (Glimmtemperatur) GT:

Unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der eine Staubschicht von 5 mm Dicke entzündet wird.

Normalbetrieb (gem. §2 VEXAT):

Zustand, bei dem Arbeitsmittel, elektrische Anlagen oder persönliche Schutzausrüstungen innerhalb ihrer Auslegungsparameter benutzt werden, einschließlich dem Ingang- und Stillsetzen.

Obere Explosionsgrenze (OEG):

Obere Grenze des Bereiches der Konzentrationen eines brennbaren Stoffes in der Luft, in dem eine Explosion auftreten kann.

Oberflächentemperatur, maximal zulässige (T_{max}):

Die höchste Temperatur, die bei Betrieb unter den ungünstigsten Bedingungen (jedoch innerhalb der anerkannten zulässigen Abweichungen) von einem Teil oder einer Oberfläche eines Gerätes, eines Schutzsystems oder einer Komponente erreicht wird, durch die die umgebende explosionsfähige Atmosphäre gezündet werden kann.

Staubexplosionsklasse (siehe Explosionsfähigkeit)

Staubspezifische Konstante (siehe K_{St}-Wert)

Stoffe zur Bildung explosionsfähiger Atmosphäre:

Brennbare Substanzen sind als Stoffe, die explosionsfähige Atmosphäre bilden können, einzustufen, es sei denn, die Prüfung ihrer Eigenschaften hat ergeben, dass sie in Mischungen mit Luft nicht in der Lage sind, eine Explosion selbsttätig fortzuleiten.

Temperaturklasse:

Einteilung von Geräten, Schutzsystemen oder Komponenten für explosionsfähige Atmosphären entsprechend ihrer maximalen Oberflächentemperatur (ÖVE EN 50014 von 01.07.2000) gemäß EX-RL, BGR104

Temperaturklasse	Zündtemperatur der brennbaren Stoffe	höchstzulässige Oberflächentemperatur der elektrischen Betriebsmittel
T1	>450°C	450°C
T2	>300°C	300°C
T3	>200°C	200°C
T4	>135°C	135°C
T5	>100°C	100°C
T6	>85°C	85°C

Untere Explosionsgrenze (UEG):

Untere Grenze des Bereiches der Konzentrationen eines brennbaren Stoffes in der Luft, in dem eine Explosion auftreten kann.

Verhindern der Flammen- und Explosionsübertragung (siehe Entkopplung)

Zündschutzart:

Die besonderen Maßnahmen, die an Betriebsmitteln getroffen sind, um die Zündung einer umgebenden explosionsfähigen Atmosphäre zu verhindern.

Zündquelle:

Jede Quelle, die ausreichend Energie besitzt, die Verbrennung auszulösen.

Nach der EN 1127-1 werden dreizehn Zündquellenarten unterschieden:

- heiße Oberflächen
- Flammen und heiße Gase
- mechanisch erzeugte Funken
- elektrische Anlagen
- elektrische Ausgleichsströme, kathodischer Korrosionsschutz
- statische Elektrizität
- Blitzschlag
- elektromagnetische Felder im Bereich der Frequenzen von 9 kHz bis 300 GHz
- elektromagnetische Strahlung im Bereich der Frequenzen von 3×10^{11} Hz bis 3×10^{15} Hz bzw. Wellenlängen von 1000 µm bis 0,1 µm (optischer Spektralbereich)
- ionisierende Strahlung
- Ultraschall
- adiabatische Kompression, Stoßwellen, strömende Gase
- chemische Reaktionen

Zündtemperatur (ZT) (lt. BGI 747 Sicherheitstechnische Kenngrößen):

Die Zündtemperatur ist die unter vorgeschriebenen Versuchsbedingungen ermittelte niedrigste Temperatur einer heißen Oberfläche, bei der die Entzündung eines brennbaren Stoffes als Gas/Luft- oder Dampf/Luft-Gemisch eintritt.

5. Literaturangaben

- 1) *BGVR Gesamtausgabe, 27.Ausgabe 2004*
- 2) *BGR 104 (bisher: ZH 1/10) Regeln für die Vermeidung der Gefahren durch explosionsfähige Atmosphäre mit Beispielsammlung (Explosionsschutz-Regeln, EX-RL), Fassung vom Dez. 2002*
- 3) *BGI 739 (bisher ZH 1/739) Holzstaub*
- 4) *BGI 557 (bisher ZH 1/103.2) Lackierer*
- 5) *BGI 740 (bisher ZH 1/152) Lackierräume und -einrichtungen, Bauliche Einrichtungen, Brand- und Explosionsschutz, Betrieb*
- 6) *Explosionsschutz-Betriebs-Richtlinie 1999/92/EG (Richtlinie über Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können), zuletzt geändert am 7. Juni 2000*
- 7) *ATEX-Leitlinien, Leitlinien zur Anwendung der Richtlinie 94/9/EG des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, Mai 2000 (Herausgegeben von der europäischen Kommission, 2001)*
- 8) *Nicht verbindlicher Leitfaden für bewährte Verfahren im Hinblick auf die Durchführung der Richtlinie 1999/92/EG, Dr.-Ing. Ute Hesener, Dipl.-Ing. Jan-Paul Fritze, Dr.-Ing. Jochen Hübner, Jänner 2003*
- 9) *VEXAT (Verordnung explosionsfähige Atmosphären - VEXAT) BGBl II 309, 2004*
- 10) *ArbeitnehmerInnenschutzgesetz, ASchG, BGBl 450, 1994, in der Fassung BGBl I 156, 2001*
- 11) *Arbeitsmittelverordnung, AM-VO, BGBl II 164, 2000, in der Fassung BGBl II 309, 2004*
- 12) *BIA-Handbuch, Forschungsbericht Staubexplosionen, Brenn- und Explosionskenngrößen von Stäuben; Erich Schmidt Verlag*
- 13) *GESTIS-Stoffdatenbank, www.hvbg.de/stoffdatenbank, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit, Stand April 2005*
- 14) *EN 12215:2004, Beschichtungsanlagen – Spritzkabinen für flüssige organische Beschichtungsstoffe – Sicherheitsanforderungen*
- 15) *BGI 725 (bisher ZH 1/725) Schreinereien/Tischlereien*
- 16) *Verordnung über brennbare Flüssigkeiten, VbF, BGBl 240, 1991, in der Fassung BGBl II 309, 2004*
- 17) *Elektrotechnikverordnung 1996 BGBl 105, 1996, in der Fassung BGBl 575, 1996*
- 18) *Explosionsschutzverordnung - ExSV 1996, BGBl. Nr. 252/1996*
- 19) *Normen gem. ExSV BGBl II 286, 2002*
- 20) *Normenverzeichnis Sicherheit in explosionsgefährdeten Bereichen BGBl II 556, 2003*

Ausfüllhilfe Arbeitsmittelliste:

In die Arbeitsmittelliste sind alle Arbeitsmittel aufzunehmen, die im jeweiligen Bereich für den das Explosionsschutzdokument (ExSD) gilt, vorhanden und zulässig sind.

Um eine genaue Zuordnung des Arbeitsmittels durchführen zu können, müssen die Type bzw. die exakte Bezeichnung erfasst werden.

Zur Kontrolle, ob das Arbeitsmittel in der jeweiligen Zone eingesetzt werden kann, ist dessen Eignung zu prüfen.

Bei Geräten, die der ATEX entsprechen, ist die Eignung für Zonen sehr einfach anhand nachstehender Tabelle feststellbar.

Zone	ohne weitere Maßnahmen verwendbare Kategorie	wenn ausgelegt für
0	II 1 G	Gas/Luft-Gemisch, Dampf/Luft-Gemisch, Nebel
1	II 2 G oder 1 G	Gas/Luft-Gemisch, Dampf/Luft-Gemisch, Nebel
2	II 3 G oder 2 G oder 1 G	Gas/Luft-Gemisch, Dampf/Luft-Gemisch, Nebel
20	II 1 D	Staub/Luft-Gemisch
21	II 2 D oder 1 D	Staub/Luft-Gemisch
22	II 3 D oder 2 D oder 1 D	Staub/Luft-Gemisch

Bei älteren Geräten muss in den technischen Unterlagen oder der Konformitätserklärung ein Hinweis auf die Zoneneignung vorhanden sein.

Ist keine eindeutige Zuordnung zu einer Zone möglich, kann die Zoneneignung nur durch eine Gefahrenanalyse gem. §9 VEXAT erhalten werden. Die Gefahrenanalyse darf nur von Stellen durchgeführt werden, die in §9 (3) explizit angeführt sind.

Kenndaten f. Holzstäube (laut BGI 739)

6. Beilage B) für ExSD

Kenngröße	Einheit	Holz-Schleifstaub	Erläuterungen
Schleifstaub, Holzmehl	µm	<200	Korngröße (Median)
Brennzahl (BZ)		4 bis 5	Glimmbrand/offener Brand bei einer Temperatur von 1000°C
Zündtemperatur (ZT)	°C	400	niedrigste Temperatur zum Entzünden eines Staub/Luftgemisches
Glimmtemperatur (GT)	°C	300	niedrigste Temperatur zum Entzünden einer Staubschicht von 5 mm Dicke
Mindestzündenergie (MZE)	mJ	>100	Mindestenergie zum Entzünden eines Staub/Luft-Gemisches
Untere Explosionsgrenze (UEG)	g/m ³ Luft	ca. 30	Niedrigste Konzentration eines Stoffes in der Luft, bei der durch Zündung eine Explosion ausgelöst werden kann.
Max. Explosionsüberdruck (p _{max})	bar	10	maximaler Druck, der bei der Explosion eines Staub/Luft-Gemisches auftritt
Staubspezifische Konstante (K _{ST} -Wert)	bar * m/s	200 (>200)	Der K _{ST} -Wert ist der auf ein Volumen von 1 m ³ bezogene maximale zeitliche Druckanstieg bei einer Explosion in einem geschlossenen Behälter.
Staubexplosionsklasse (Explosionsfähigkeit)	-	St 1 (St 2)	Klasseneinteilung nach dem K _{ST} -Wert