

Diese Unterlagen sind urheberrechtlich geschützt.
Bei Verwendung der Unterlagen sind die Rechte des Urhebers zu beachten.



Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Göttingen

Umsetzung des (betrieblichen) Explosionsschutzes

Gefahr erkennen, Gefährdung vermeiden!



Vermeidung einer explosionsfähigen Atmosphäre



Voraussetzungen für die Bildung



Bewertung der Explosionsgefahr nach Dauer & Häufigkeit



hochentzündlich



Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche in Zonen



Maßnahmen, geeignete Geräte





Zweck des Explosionsschutzes

Beschäftigte & Sachgüter vor möglichen Explosionsgefährdungen zu schützen.

- **Verhinderung des Entstehens einer explosionsfähigen Atmosphäre**

primäre Schutzmaßnahmen (Substitution, Belüftung, Konzentrationsüberwachung, Beseitigung von Staubablagerungen)

- **Zündquellen sicher auszuschließen**

sekundärer Explosionsschutz (konstruktive Maßnahmen zur: Vermeidung von Zündgefahren, Verbesserung der Züandsicherheit durch Potentialausgleich, Elektrostatik)

Auswirkungen zu begrenzen

tertiärer Explosionsschutz (Druckentlastung)



physikalische Bedingungen

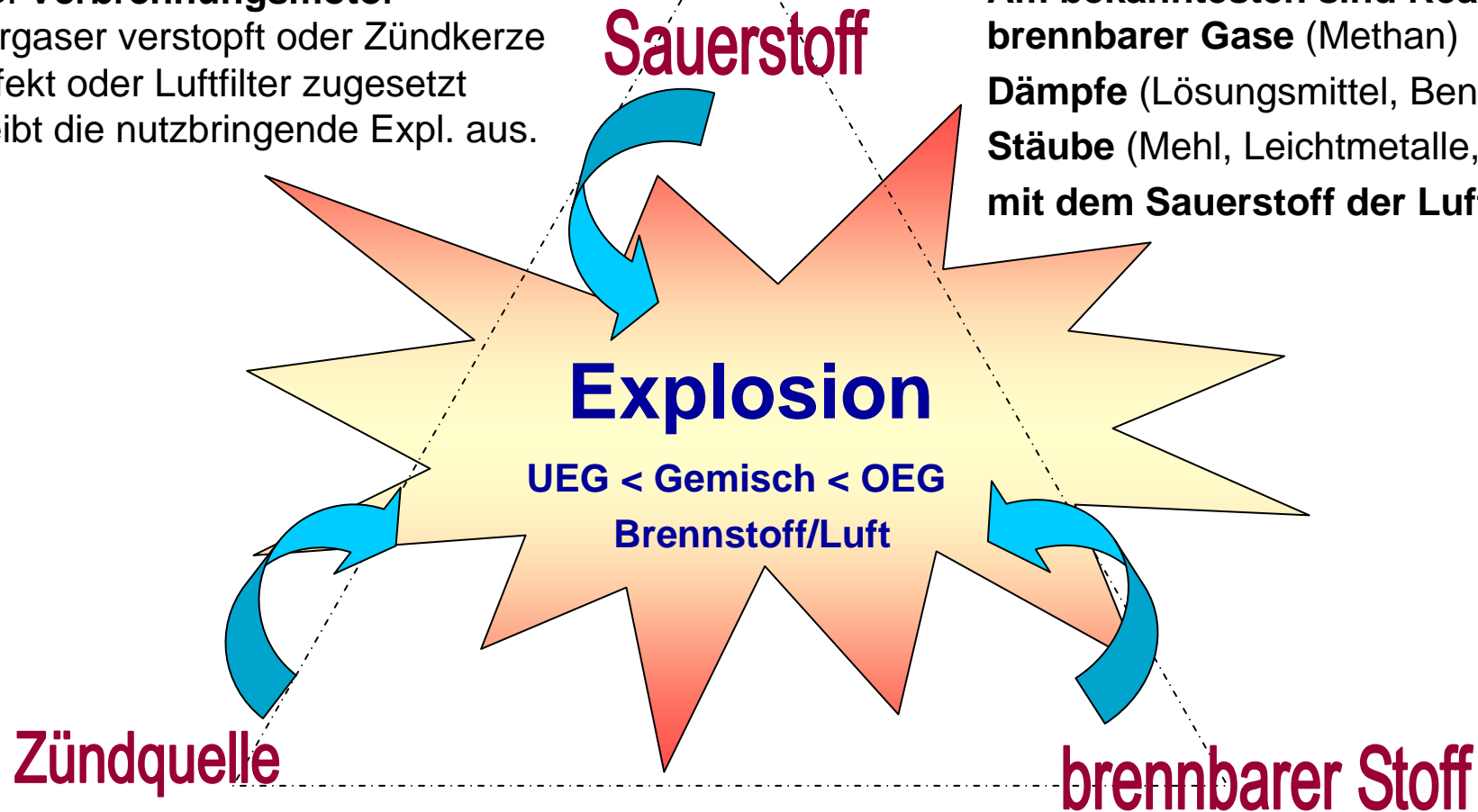


Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Göttingen

Zusammenkommen von
3 Faktoren notwendig

z.B. Verbrennungsmotor –
Vergaser verstopft oder Zündkerze
defekt oder Luftfilter zugesetzt
bleibt die nutzbringende Expl. aus.

Am bekanntesten sind Reaktionen
brennbarer Gase (Methan)
Dämpfe (Lösungsmittel, Benzin) oder
Stäube (Mehl, Leichtmetalle, Holz)
mit dem Sauerstoff der Luft.



Beim Umgang mit brennbarer Flüssigkeiten mit Flammpunkt < 40 °C besteht Explosionsgefahr





Begriffe

Explosionsfähige Atmosphäre (e. A.)

Gemisch aus Luft und brennbaren Gasen, Dämpfen oder Stäuben in solchen Konzentrationen, die beim Vorhandensein einer Zündquelle schnell verbrennen (explodieren) & der Vorgang sich auf das unverbrannte Gemisch überträgt.

explosionsgefährliche Stoffe nach ChemG

sind Stoffe/Zubereitungen, wenn sie im festen, flüssigen, pastenförmigen oder gelatinösem Zustand auch ohne Beteiligung von Luftsauerstoff exotherm und unter schneller Entwicklung von Gasen reagieren können und unter festgelegten Prüfbedingungen detonieren, schnell deflagrieren oder beim Erhitzen unter teilweisem Einschluss explodieren.

E



explosionsgefährlich

Explosionsgefährdeter Bereich:

... Bereiche, in denen eine e. A. auftreten kann oder explosionsgefährliche Stoffe/Zubereitungen vorhanden sind.





Weitere Begriffe

Explosionsgrenzen:

...sind die Grenzen des Explosionsbereiches (Untere & obere Explosionsgrenze - UEG /OEG)

UEG / OEG :

... ist der untere / obere Grenzwert, der Konzentration eines brennbaren Stoffes, in einem Gemisch von Gasen, Dämpfen, Nebeln und /oder Stäuben, in dem sich nach dem Zünden eine von der Zündquelle unabhängige Flamme gerade nicht mehr selbstständig fortpflanzen kann. (DIN EN 1127-1)

Konz. < UEG bedeutet: Gemisch zu mager

Konz. > OEG bedeutet: Gemisch zu fett

Flammpunkt:

... ist die niedrigste Temperatur, bei der eine (flüchtige) Flüssigkeit brennbares Gas /Dampf in der Menge abgibt, dass bei Kontakt mit einer Zündquelle sofort eine Flamme auftritt.





Wissensfragen ...?

Welche Menge Benzin erzeugt eine explosionsfähige Atmosphäre von etwa 10 Liter?)

- 1 Fingerhut (5 ml)
- 1 Schnapsglas (25 ml)
- 1 Tasse (100 ml)

Sind Metallstäube brennbar?

Ja – je kleiner die Korngröße & Materialdichte, desto geringer die Zündenergie

Welche Metallstäube reagieren sehr heftig?

- Aluminium mit Eisenoxid (Thermitreaktionen)
- Magnesium-, Titan- oder andere Leichtmetallstäube

Staubablagerungen mit welcher Dicke können beim Aufwirbeln ein gefährliches Staub-Luft-Gemisch erzeugen können?

Staubablagerungen von 1mm oder mehr





Entstehung explosionsfähiger Atmosphäre

Voraussetzungen:

- **ausreichender Ausbreitungs- und Vermischungsgrad von Gasen, Dämpfen, Stäuben**
- **Konzentration der brennbaren Stoffe in der Luft innerhalb der Explosionsgrenzen**

Hinweise:

- bei Gasen /Dämpfen ausreichender Vermischungsgrad naturgemäß gegeben (Flüchtigkeit);
- keine explosionsfähige Atmosphäre, wenn der Flammpunkt (Flpkt.) der brennbaren Flüssigkeit mindestens 15 K über der Verarbeitungstemperatur liegt; bei reinen Substanzen Flpkt. > 5K über Verarbeitungstemperatur
- bereits geringe Staubablagerungen können bei Aufwirbelungen zu explosionsfähigen Staub-Luft-Gemische führen. Korngröße, Feuchte, Staubdichte, Zündempfindlichkeit bestimmen die Explosionsgefahr.



Regelwerk zum Explosionsschutz



Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Göttingen

Beschaffenheit
(Hersteller / Importeure)

Betrieb
(Arbeitgeber)

Art 95 (Art. 100a)

einheitliche Anforderungen an Maschinen, AM

EG-Vertrag

Angleichung der Rechtsvorschriften

Art 137 (Art. 118a)

europaweit einheitliche Regelungen
zum Ex-Schutz

RL 94/9/EG (ATEX 95)

Mindestanforderungen an Maschinen für exgef. Bereiche

RL 99/92/EG (ATEX 137)

Mindestanforderungen des Ex-Schutzes

GPSG – Mindestanforderungen für Bau & Ausrüstung

ArbSchG

(sichere Arbeitsplätze)

....

BetrSichV

arbeitsmittelbezogenen

GefStoffV

& personenbezogenen

ArbSch-Vorschriften

11. GPSGV

~~VbF~~

entfallen

~~ElexV~~

EN-Normung

Technisches Regelwerk



Niedersachsen

Michael Kaufhold

Rechtsgrundlagen zum Explosionsschutz

8



Vorschriften zum betrieblichen Explosionsschutz

**Umgang mit
explosionsgefährlichen Stoffen
(personenbezogener Arbeitsschutz)**

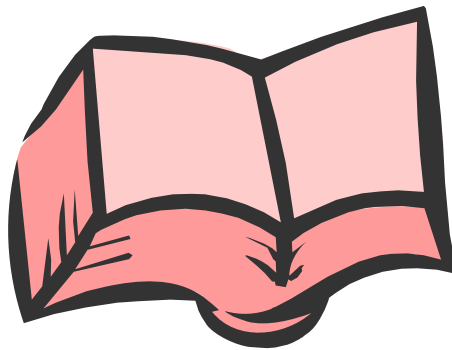
**Einsatz von Anlagen, Arbeitsmitteln,
in ex- gef. Bereichen;
(arbeitsmittelbezogene Vorschriften)**

GefStoffV

Anhang III Nr. 1

Anforderungen an Brand –
& Explosionsschutz

- Substitution brennbare Lösemittel
Ester als Reinigungsmittel
- Bildung einer e. A. verhindern/
einschränken



BetrSichV

2. & 3. Abschnitt

Anforderungen an die sichere Bereit-
stellung & sicher Benutzung von Ar-
beitsmitteln (Maschinen, Geräte,
überwachungsbedürftige Anlagen)





Betriebsicherheitsverordnung

„Verordnung zur Rechtsvereinfachung im Bereich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, der Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und der Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes“

- Inkrafttreten am 03. 10. 2002 in Kraft
- Ablösung der VbF und der ElexV
- nationale Umsetzung der Explosionsschutz- Richtlinie 1999/92/EG (ATEX 137)

Die BetrSichV verpflichtet den Arbeitgeber, Arbeitsplätze u. a. hinsichtlich einer Explosionsgefahr, zu untersuchen und entsprechende Maßnahmen zur Verhinderung einer explosionsgefährlichen Atmosphäre (e. A.) zu ergreifen.

Übertragung des Prinzips des ArbSchG - auf betriebliche explosionsgefährdete Bereiche.

Was ist neu?





Neuregelungen durch die BetrSichV für Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen

Prüfungen von Arbeitsmitteln

- Art, Inhalt und Umfang sind vom Arbeitgeber festzulegen
früher: Orientierung an Vorgaben der UVV'en

Geräte / Schutzsysteme in explosionsgefährdeten Bereichen

- sind nach BetrSichV **überwachungsbedürftige** Anlagen (§ 1 Abs. 2 Nr. 3)
- erstreckt sich auch auf „**nichtelektrische**“ Geräte
- Prüfung mind. alle 3 Jahre (§ 15 Abs. 15) durch „**befähigte Person**“ (§ 14 Abs. 3 Nr. 1)
(Konkretisierung der Befähigung über TRBS 1203)

Prüffrist von 3 Jahren z. B. bei Lackieranlagen - abenteuerlich?
(Ableitwiderstand, Kalibrierung der Gaswarngeräte, Druckdosen, FID usw.)








Anforderungen an befähigte Personen (§ 14 Abs. 1 – 3, 6, § 15 BetrSichV)

- 1. Abschluss einer **technischen Berufsausbildung****
d. h.: **technisches Studium** oder **vergleichbare technische Qualifikation** oder eine **andere technische Qualifikation** mit langjähriger Erfahrung auf dem Gebiet der Sicherheitstechnik (Anh. 4 Nr. 3.8)
- 2. Mindestens **einjährige Berufserfahrung****
d. h. vertraut sein mit der Herstellung oder Instandsetzung der Anlage oder Anlagenkomponenten oder sonstigen Schutzsystemen für Ex-Bereiche
- 3. Erfahrungen über die **Durchführung von Prüfungen****
Kenntnisse über zu prüfende AM, Gefährdungen & Stand der Technik verfügen



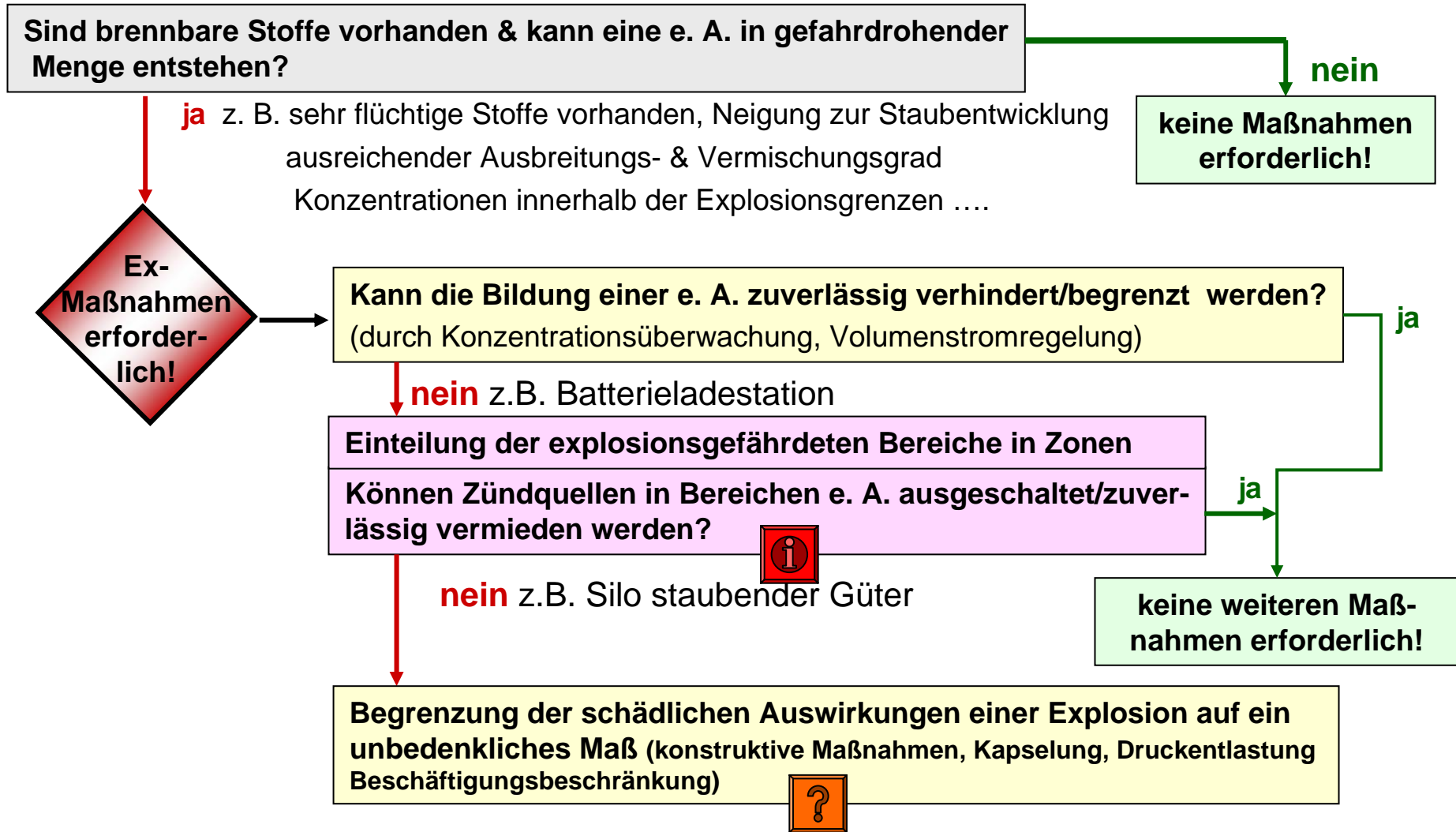
Pflichten aus der BetrSichV (nach Abschnitt 2)

- **Arbeitsplätze sind hinsichtlich der Gefährdungen durch Brände & Explosionen zu beurteilen § 3 (2). Dabei sind zu bewerten:**
 - **Wahrscheinlichkeit & Dauer des Auftretens e. A.**
 - **Wahrscheinlichkeit des Vorhandenseins von Zündquellen**
 - **Ausmaß der Explosion**
- **Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche in Zonen (Anhang 3); (bereits früher in ElexV & UVV geregelt)** 
- **Beachtung der Auswahlkriterien für Geräte in Ex-Bereichen (Anhang 4)**
z. B. Zone 0 – Geräte der Kategorie 1; Zone 1 – Gerätekategorie 2;
- **Notwendige technische / organisatorische Ex-Schutzmaßnahmen treffen (Anh. 4)** 
- **Erstellen des Explosionsschutzdokumentes (§ 6) mit dem Ziel, ein System von Schutzmaßnahmen zur Minimierung der Gefährdung zu entwickeln;**
unabhängig von der Zahl der Beschäftigten

Ablauf einer Gefährdungsbeurteilung



Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Göttingen





Zündquellen

- **Flammen**
- **heiße Oberflächen (Verbrennungsmotor)**
- **heiße Gase (Auspuff)**
- **Lichtbögen oder Funken in elektrischen Geräten (Schaltkontakte)**
- **statische Aufladung von nicht geerdeten Bauteilen**
- **mechanisch erzeugte Funken (funkenschlagende Materialien, Reibung)**
- **Potentialunterschiede (Vermeidung durch Potentialausgleich)**
- **Geräte mit kurzwellige Strahlung:** Infrarot-, elektromagnetische- ;radioaktive Strahlung, (Handy, Lichtschranken, Funksprechgeräte, Scanner,)





Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche in Zonen

Einteilung in Zonen Explosions- gefahr	Bereich in den eine explosionsfähige Atmosphäre als Gemisch aus Luft und brennbaren Stoffen		
	ständig, langfristig oder häufig vorhanden ist	im Normalbetrieb gelegentlich bilden kann	im Normalbetrieb nicht oder aber nur kurzzeitig auftritt
durch Gase, Dämpfe, Nebel	Zone 0	Zone 1	Zone 2
durch Stäube	Zone 20	Zone 21	Zone 22
alte 2-Zonen-System	Zone 10		früher Zone 11 heute Zone 21

**Einteilungskriterium:
Dauer und Häufigkeit des Auftretens**

Eine falsche Zoneneinteilung führt bei unkritischer Betrachtung zu einem unerkannt hohen Explosionsrisiko oder aber bei zu kritischer Einteilung zu unnötigen Kosten!





Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes in explosionsgefährdeten Bereichen (Anhang 4)

Organisatorische Maßnahmen

- ausreichende & angemessene Unterweisung,
- schriftliche Anweisungen, Arbeitsfreigaben, Aufsicht,
- Kennzeichnung der Zugänge,



- Vermeidung und Verbot von Zündquellen,
- Zutritt Unbefugter verbieten,



Explosionsschutzmaßnahmen

- verwendete Anlagen, Geräte, Schutzsysteme müssen geeignet sein;
- Zündquellen sind zu bewerten; auch die Gefahr der elektrostatischen Entladungen;
- Prüfung vor erstmaliger Benutzung durch befähigte Person;
- Maßnahmen, um Schutzsysteme bei Energieausfall betriebsfähig zu halten; usw.





...ist wann zu erstellen?

- **Besteht eine Explosionsgefahr?**
Sind brennbare Stoffe vorhanden und kann durch eine Verteilung in Luft eine e. A. entstehen?
 - **in gefahrdrohender Menge (> 10 Liter Atmosphäre oder produktionsbedingt durchgehende dünne Staubschicht)?**
 - **Ex-Bereiche müssen nach der Wahrscheinlichkeit des Auftretens explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen eingeteilt werden**
- Gefährdungs-
beurteilung**



Anfertigung eines Explosionsschutzdokumentes erforderlich!

Übergangsfrist für Altanlagen 31.12.2005

**Zweck: das erforderliche Schutzniveau (Kriterien Anh. 4) nachzuweisen;
Bewertung der vorhandenen brennbaren Stoffe & Betriebsmittel**





Inhalt des Explosionsschutzdokument § 6 (2)

Aus dem Explosionsschutzdokument muss hervorgehen,

1. dass alle Voraussetzungen zur Bildung einer e. A. ermittelt & bewertet wurden (Dauer, Wahrscheinlichkeit der e. A. & wirksame Ausschalten von Zündquellen...),
2. dass angemessene Vorkehrungen getroffen werden, um die Ziele des Explosionsschutzes zu erreichen (Umsetzung der Mindestvorschriften nach Anhang 4)
3. Einteilung der explosionsgefährdeten Bereiche in Zonen entsprechend Anhang 3

Beispiel für ein Explosionsdokument für die Industrielackierung

siehe BGI 740!





Ziel muss immer sein, dass Risiko zu minimieren!

Grundsätze:

- **Substitution brennbarer Stoffe**
(z.B. Paste statt brennbarer Staub)
- **Änderung des Verfahrens**
- **geschlossene (technisch dichte) Prozesse etc.**
- **Lüftung**
- **Konzentrationsüberwachung**
- **Inertisierung**
- **Elektr. Betriebsmittel (BM) sollten immer, wenn möglich, außerhalb des gefährdeten Bereiches installiert werden; ansonsten Zündsicherheit nachweisen**
- **nicht elektr. BM in Ex-Bereichen sind hinsichtlich der Leitfähigkeit zu bewerten / erden!**
d.h.: **Einsatz elektrisch leitfähiger Kunststoffe**
Ableitwiderstand Fußboden $< 10^8 \Omega$ (zur Erde)

Maßnahmen zur Vermeidung einer explosionsfähigen Atmosphäre





Rangfolge der Maßnahmen zum Schutz vor Ex-Gefahren

1. Primärer Explosionsschutz – Ziel: „niedrige Zone“

= Maßnahmen zur Vermeidung/Einschränkung der Bildung e. A.

- z. B.: - Ersatz brennbarer bzw. explosionsgefährlicher Stoffe,
- Konzentrationsbegrenzung/-überwachung
(Technische Lüftungsmaßnahmen „Verdünnen/Beseitigen“)
- Inertisierung

} TRBS 2152 Teil 2

2. Sekundärer Explosionsschutz

= Maßnahmen zur Vermeidung wirksamer Zündquellen (TRBS 2152 Teil 3; BGR 104)

- z. B. elektrostatische Entladung durch Erdungsmaßnahmen vermeiden;
heiße Oberflächen oder Funkenschlagen verhindern;
Zündgefahrenbewertung nach Zündquellen nach EN 13463-1 (heiße Oberflächen)
offene Flammen, Schlag- & Reibfunken, UV-Licht, Laser, elektromagnetische Felder

3. Tertiärer Explosionsschutz

= Begrenzung der Auswirkungen einer möglichen Explosion auf ein unbedenkliches Maß (TRBS 2152 Teil 4)

- z. B. Druckentlastungen (Berstscheiben), druckfeste bzw. druckstoßfeste Bauweise
Flammsperre zur Verhinderung der Explosionsübertragung
usw.



Arbeitsmittel werden in 2 Gruppen eingeteilt:

Gruppe I: Geräte für „Untertage“

Gruppe II: Geräte für „Übertage“

Geräteklasse

1 = einsetzbar in Zone 0 bzw. 20

2 = einsetzbar in Zone 1 bzw. 21

3 = einsetzbar in Zone 2 bzw. 22

Zoneneinteilung für **Gase** od. **Stäube**

Einsatz in Zone	Geräteklasse	Sicherheitsanforderungen an Geräte
0 20	II 1 G – Einsatz Gas-Atmosphäre II 1 D – Einsatz Staub-Atmosphäre	Maß an Sicherheit ist sehr hoch & auch bei unüblichen Betriebsstörungen gewährleistet
1 21	II 2 G - Gas-Atmosphäre II 2 D - Staub-Atmosphäre	Maß an Sicherheit hoch & ist auch bei üblichen Betriebsstörungen gewährleistet
2 22	II 3 G – Gas-Atmosphäre II 3 D - Staub-Atmosphäre	Maß an Sicherheit normal – AM darf bei Normalbetrieb nicht als Zündquelle wirken





Zündschutzarten

Zündschutzarten – geben Aufschluss darüber, durch welche konstruktive Prinzipien elektrische Bauteile vor dem Eindringen explosionsfähiger Gas- oder Staub- Atmosphäre geschützt werden.

- 1. Schutz elektrischer Bauteile vor gasexplosionsgefährdeter Atmosphäre durch:**
 - druckfeste Kapselung: „d“
 - Sandkapselung „s“
 - Sichere Bauweise „c“

- 2. Schutz elektrischer Bauteile vor staubexplosionsfähiger Atmosphäre durch:**
 - Überdruckkapselung
 - Gusskapselung
 - Ölkapselung
 - Flüssigkeitskapselung „k“
 - Schwadenhemmende Kapselung „fr“





Beispiele für explosionsgefährdete Anlagen

➤ Tankstellen

➤ Lager für brennbare Flüssigkeiten (Farb- und Lacklager)

➤ Lager für brennbare Gase

➤ Lackieranlagen (Spritzkabinen)

➤ Trocknungs- & Aushärtöfen

➤ Silos für brennbare Stäube (Spänebunker, Filteranlagen, Rohrleitungen)

z. B. Zoneneinteilung in Holzstaubbereichen – siehe Beispielsammlung der **BGI 739**





Anforderungen an Lacklager zur „aktiven“ Lagerung

(es findet auch Abfüllen, Mischen, Umpumpen statt)

Mit einer Ex-Gefahr ist nicht zu rechnen, wenn Beschichtungsstoffe (z. B. Lösemittel) eingesetzt werden, deren Flammpunkt ausreichend *) über der Verarbeitungstemperatur liegt.

*) mindestens 5 K bei Lösemitteln, 15 K bei Lösemittelgemischen;
(bei Flpkt. > 40°C keine Ex-Gefahr)

ansonsten besteht immer Ex-Gefahr!

1. Anwendungsfall: Lagerräume, für zugelassene Gebinde (bis max. 1 m³ Inhalt), in denen brennbare Flüssigkeiten abgefüllt, gemischt, umpumpt werden.

• natürliche Lüftung:
Zone 1: 1m um die Verarbeitungsstelle
Zone 2: weitere 2 m um die Verarbeitungsstelle

• technischer Lüftung (mind. 5-facher Luftw.):
Zone 1: 1m um die Verarbeitungsstelle
Zone 2: weitere 1m um die Verarbeitungsstelle





Zoneneinteilung in Lacklagern, Misch- & Bereitstellungsräumen

2. Anwendungsfall: Farbmischregale mit nicht selbstschließenden Einzelbinden von höchstens 5l

• natürliche Lüftung:

Zone 1: 1m um die Verarbeitungsstelle;
Zone 2: bis zu einer Höhe von 0,5 m über der Farbmischwaage, bis zu 2m um das Zielgebilde & 0,5 m über Flur (elektr. Geräte Kategorie 3G)

• technischer Lüftung:

Zone 1: 1m um die Verarbeitungsstelle;
Zone 2: 0,5 m über der Farbmischwaage & 0,2 m über Flur (elektr. Geräte Kategorie 3G)

- An Farbmischregalen mit ausschließlich selbstschließenden Einzelbinden ist mit Explosionsgefährdung nicht zu rechnen.





Anforderungen an Lacklager zur „passiven“ Lagerung (es findet kein Abfüllen, Mischen, Umpumpen statt)

Lagerbedingungen	Explosionsgefährlicher Bereich
Lagerraum bis 100 m ³ & mindestens 0,4-facher Luftwechsel/h	Zone 2 raumhoch
Lagerraum über 100 m ³ & mindestens 0,4-facher Luftwechsel/h	Zone 2 bis 1,5 m Höhe
Lagerraum über 100 m ³ & mindestens 2-facher Luftwechsel/h	Zone 2 bis zu einer Höhe von 0,8m
Lagerung: <ul style="list-style-type: none">▪ reiner Flüssigkeit mit Flpkt. über 35°C▪ von Gemischen mit Flpkt. über 45°C	nicht explosionsgefährdet , sofern die Flüssigkeit bei der Lagerung nicht über 30 °C erwärmt wird



Anforderungen an Spritzkabinen

Spritzarbeiten dürfen nur in Arbeitsbereichen ausgeführt werden, die mit einer technischen Lüftung ausgestattet sind.

Geeignet sind Spritzwände (Spw.), Spritzstände (Spst.) oder Spritzkabinen (Spk.) .

- **für Spritzlackierarbeiten von Hand gilt (z. B. das holzbe- & verarbeitende Gewerbe):**
 - 1) Für Verarbeitungsmengen 100 bis 200 l/a ist mindestens eine Spw. notwendig.
 - 2) Für Verarbeitungsmengen von mehr als > 200 l/a sind Spst. oder Spk. notwendig.
- **Luftsinkgeschwindigkeit ca. 0,3 m/s**
- **Anforderungen an Bau & Ausrüstung von Spst. & Spk. in EN 12215, für kombinierte Spritz-Trocknungskabinen in EN 13 355 festgelegt.**





Zoneneinteilung in Spritzkabinen

Arbeitsraum	Beschichtungsstoffe	Explosionsgefährlicher Bereich	Geräteausführungen
1. mit Spritzkabine	<ul style="list-style-type: none">▪ Flpkt. < 21°C oder▪ Flpkt. ≥ 21°C, Farben werden über Flpkt. erwärmt (Heißspritzen)	Zone 1: im Inneren der Kabine & 2,5 m um ständige Öffnungen (nicht Türen);	Gerätekatgorie 2G
		Zone 2: weitere 2,5 m um die Kabine und Öffnungen	Gerätekatgorie 3G
	<ul style="list-style-type: none">▪ Flpkt. ≥ 21°C, Farben werden nicht über Flpkt. erwärmt	Zone 2: im Inneren und 1m um ständige Öffnungen	Gerätekatgorie 3G
2. mit Spritzkabine nach EN 12215 (bescheinigt durch Konformitätserklärung)	<ul style="list-style-type: none">▪ Max. Konzentration*) an brennbaren Lösemitteln – unabhängig vom Flpkt. – muss auf einen Wert von < 25% UEG begrenzt sein!	Zone 1: entfällt Zone 2: im Inneren und 1m um ständige Öffnungen (nicht Türen)	

*) Berechnung des Lösemiteleintrages in eine Kabine bei Einhaltung von 25 % UEG siehe BGR 107; ehem. ZH1/19





Eigenschaften brennbarer Stäube

- Eigenschaften des brennbaren Staubes hängen u. a. von Korngröße ab und sind experimentell zu ermitteln.
- Eigenschaften üblicher Stäube können der GESTIS-STAUB-EX Datenbank der Berufsgenossenschaft entnommen werden: <http://www.hvbg.de>

The screenshot shows the website interface for the GESTIS-STAUB-EX database. The page is titled 'BGIA - Gefahrstoffdatenbanken: GESTIS-STAUB-EX Datenbank Brenn- und Explosionskenngrößen von St - Microsoft Intern...'. The address bar displays 'http://www.hvbg.de/d/bia/gestis/exp/index.html'. The main content area includes a large image of a fire and a button labeled 'Datenbank öffnen'. Below the image, there is a section titled 'Inhalte' with text describing the database's purpose and origin.





Unterweisung vom Mitarbeitern

- **Beschäftigte sind regelmäßig über notwendige Maßnahmen zur Verringerung der Explosionsgefahren zu unterrichten.**
 - richtige Bedienung der Lüftungsanlagen, MSR – Technik,
 - Vermeidung von Zündquellen,
 - Benutzung der vorgeschriebenen zündsicheren/ ableitfähigen Betriebsmitteln
- **Überprüfung der Wirksamkeit der Sicherheitstechnik...**
- **Unterweisungsinhalte sind schriftlich festzuhalten.**
- **Teilnehmer bestätigen die Unterweisung durch ihre Unterschrift.**
- **Erforderliche Betriebsanweisungen sind schriftlich festgelegt.**
- **Betriebsanleitungen sind den Arbeitnehmern frei zugänglich zu halten.**





Bei weiteren Informationen erreichen Sie mich unter:

Tel.: 0551/5070-146

Fax.: 0551/5070-250

E-Mail: Michael.Kaufhold@gaa-goe.niedersachsen.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Dipl.-Ing. Michael Kaufhold
Staatliches Gewerbeaufsichtsamt
Alva-Myrdal-Weg 1
37085 Göttingen

