

Gefahren beim Umgang mit brennbaren Stoffen (ATEX 137)

suvapro
Sicher arbeiten

**Suva, Bereich Chemie, Markus von Arx
Swisslifter, Dintikon, 20.09.2017**

Zu beachtende Regeln (nicht abschliessend!)

Explosionsschutz (Suva, ESTI usw.):

- VUV → Artikel 29 und 36 (→ ATEX 137)
- VGSEB → Arbeitsmittel → Normen (→ ATEX 95)
- Richtlinie brennbare Flüssigkeiten
- Merkblatt Explosionsschutz
- ...

Umweltschutz (BAFU):

- Gewässerschutzgesetz
- Störfallverordnung
- ...

Chemikalien (BAG):

- Chemikaliengesetz
 - ChemV
 - ChemRRV
 - ...

Produktesicherheit (Seco)

- PrSG
 - PrSV
 - MaschV
 - ...

Gesundheitsschutz (Suva):

- VUV → Artikel 44 und 50
- Richtlinie Grenzwerte am Arbeitsplatz
- ...

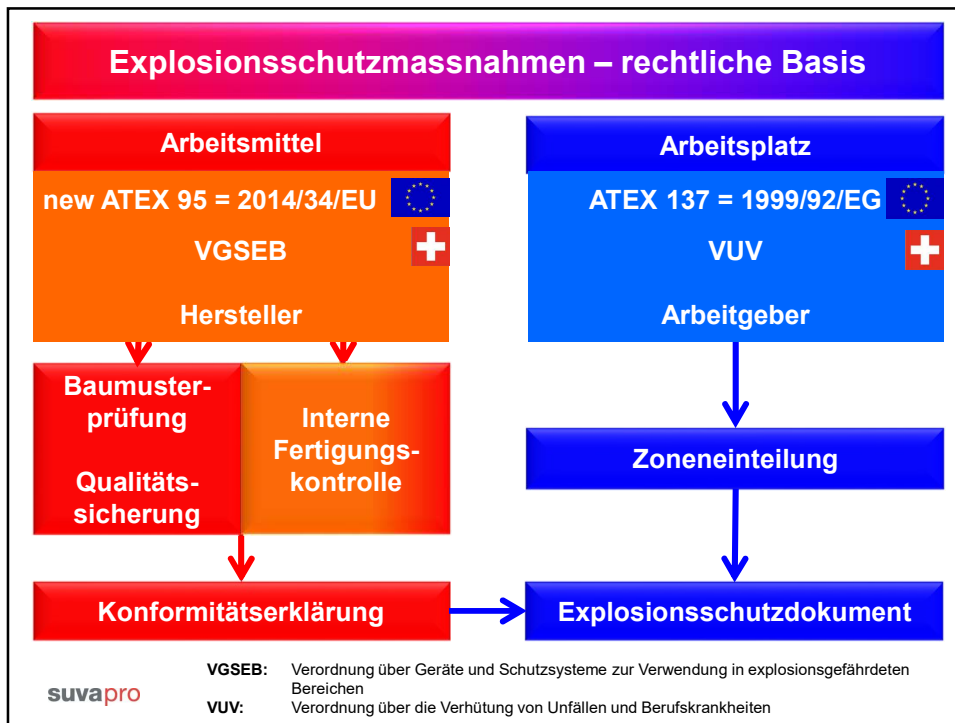
Brandschutz (VKF, Feuerpolizei):

- Brandschutzvorschriften VKF
 - Gefährliche Stoffe (01.01.2017 / 26-15de)
 - ...

VGSEB: Verordnung über Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (SR 734.6)

VUV: Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten (SR 832.30)

suvapro



Explosionsfähige Atmosphäre

The diagram illustrates the formation of an explosive atmosphere. It shows a red gas cylinder, a spark, and a yellow fan labeled 'Luft' (Air). These elements combine to form an 'Explosionsfähige Atmosphäre' (Explosive Atmosphere), which is shown as a cloud. This atmosphere then leads to an explosion, depicted as a large fireball.

Luft

Explosionsfähige Atmosphäre

suva^{pro}

Differenz Brand oder Explosion

Brand	Explosion

suva^{pro}

Differenz Brand oder Explosion





Offen: Brand





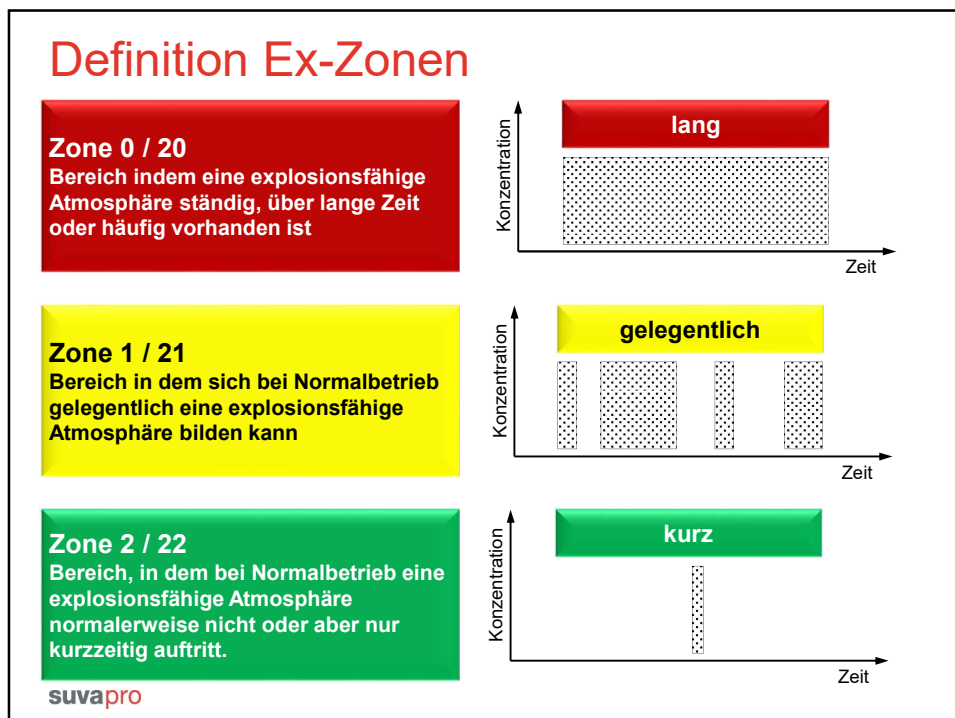
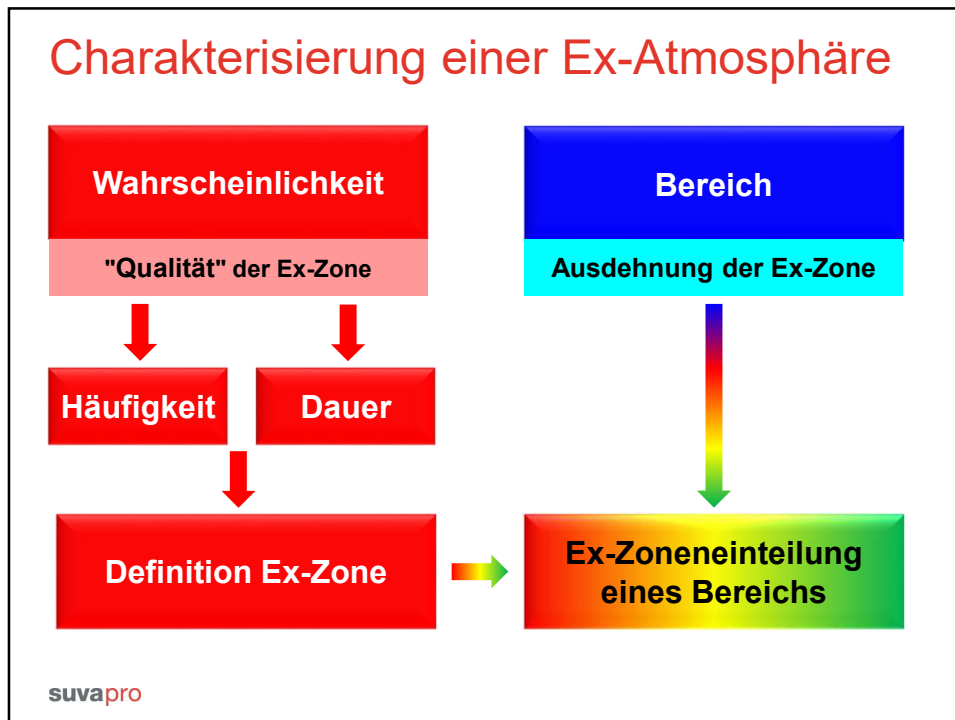
Geschlossen (verdämmt) → Explosion

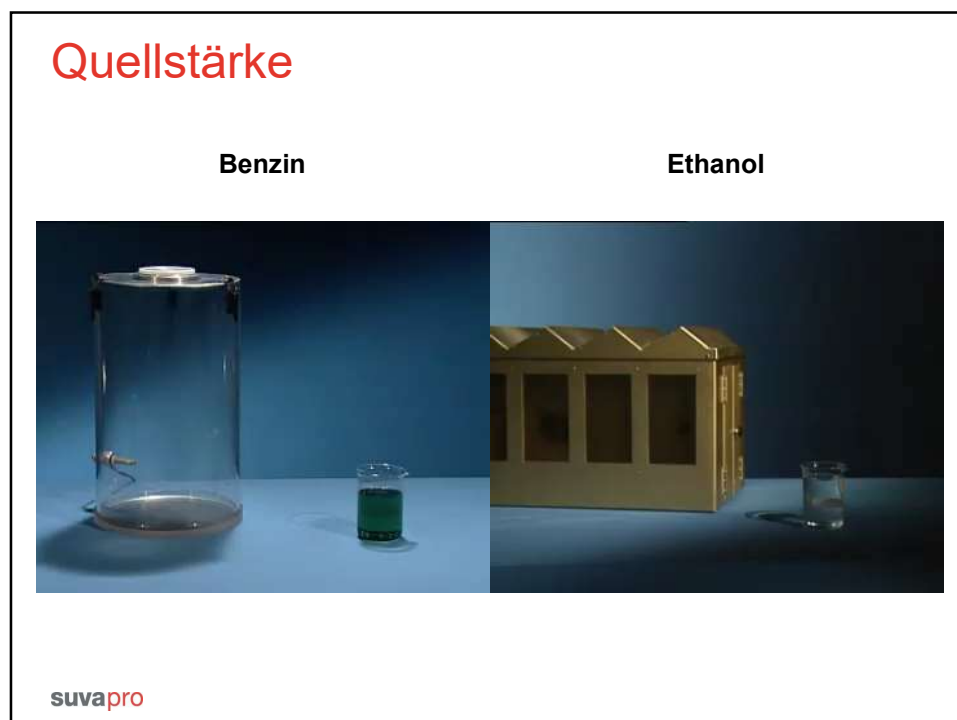
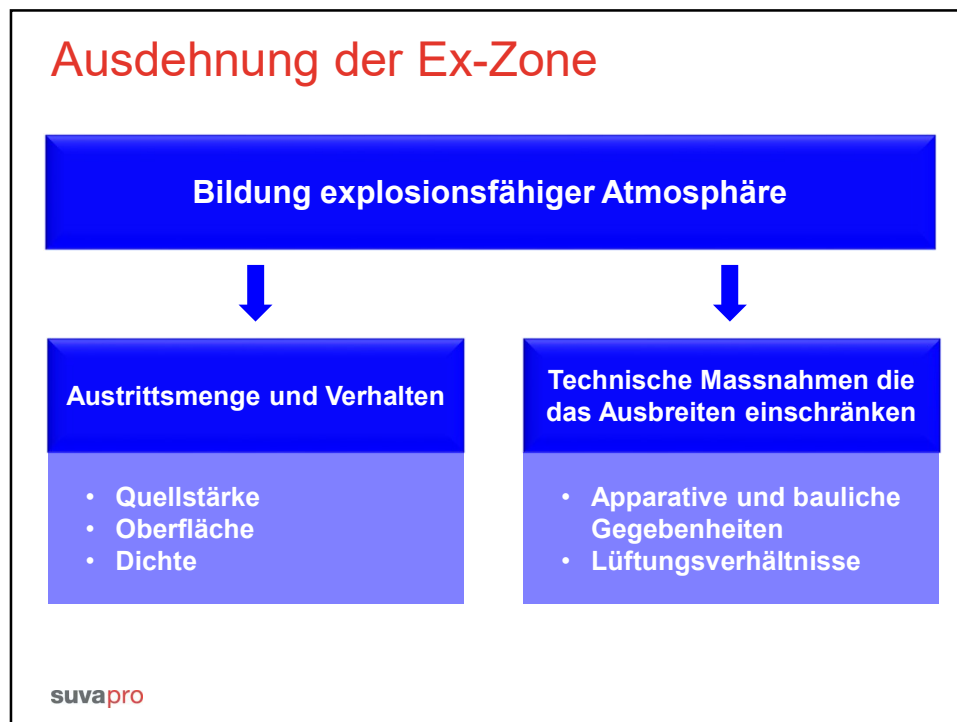
suvapro

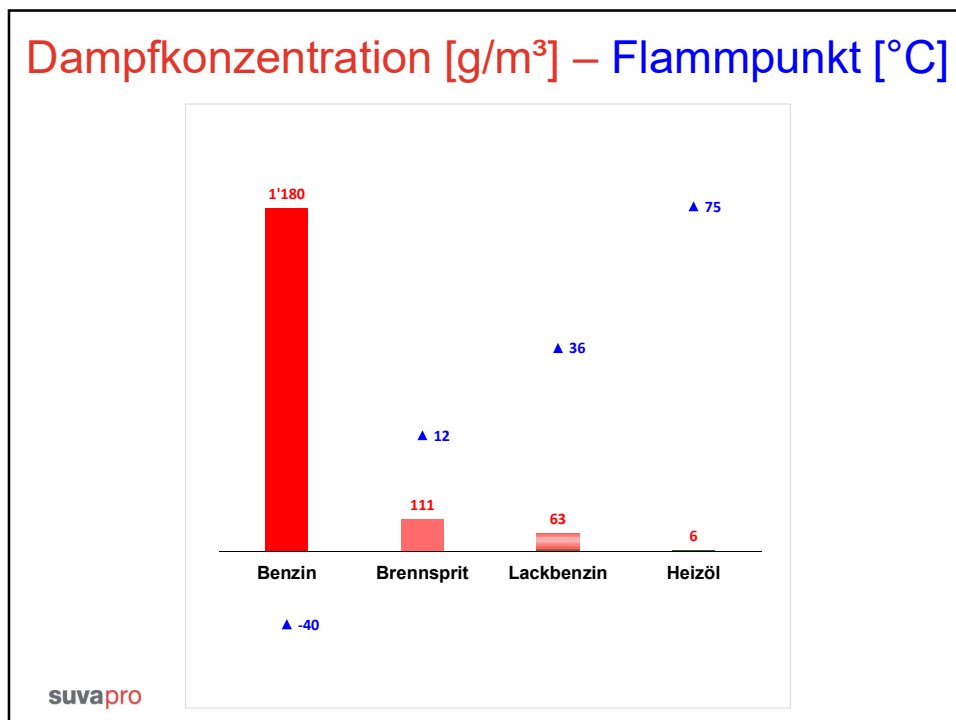
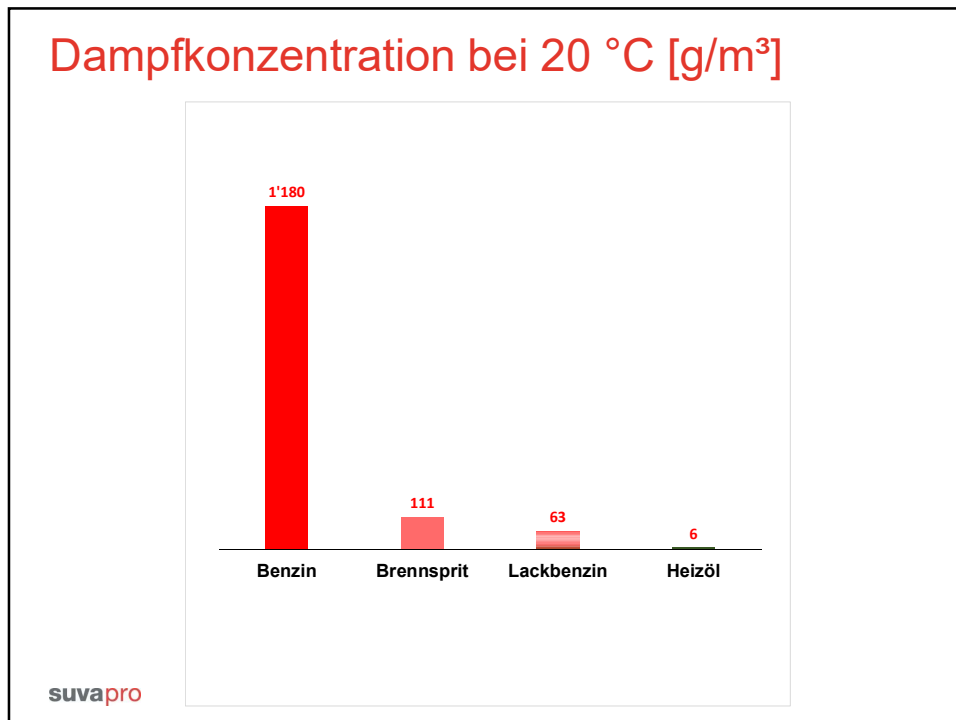
Explosionsschutzmassnahmen

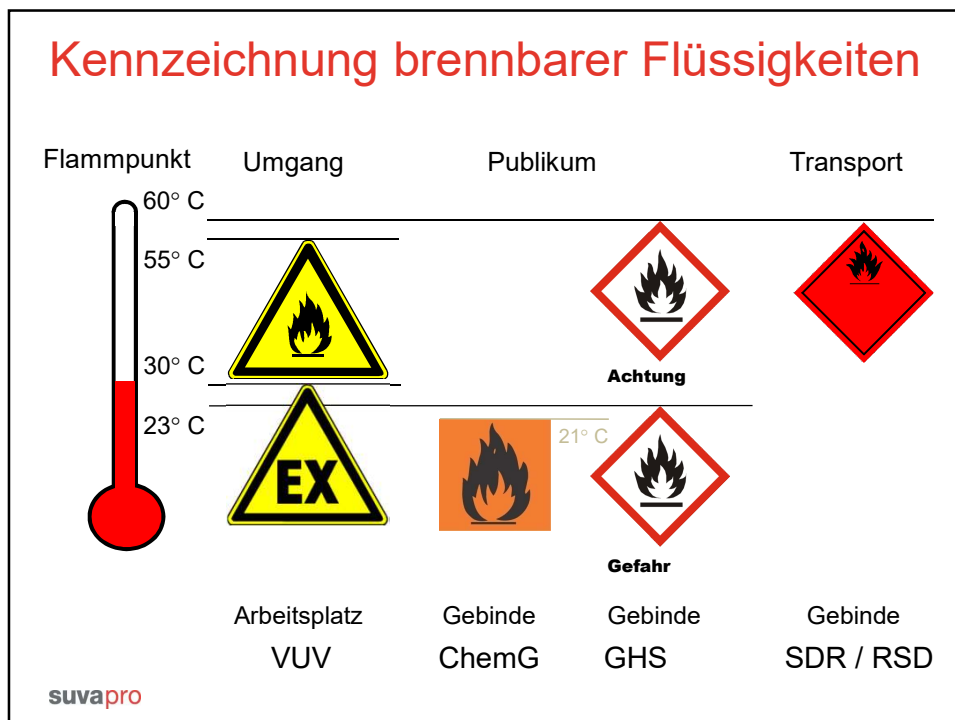
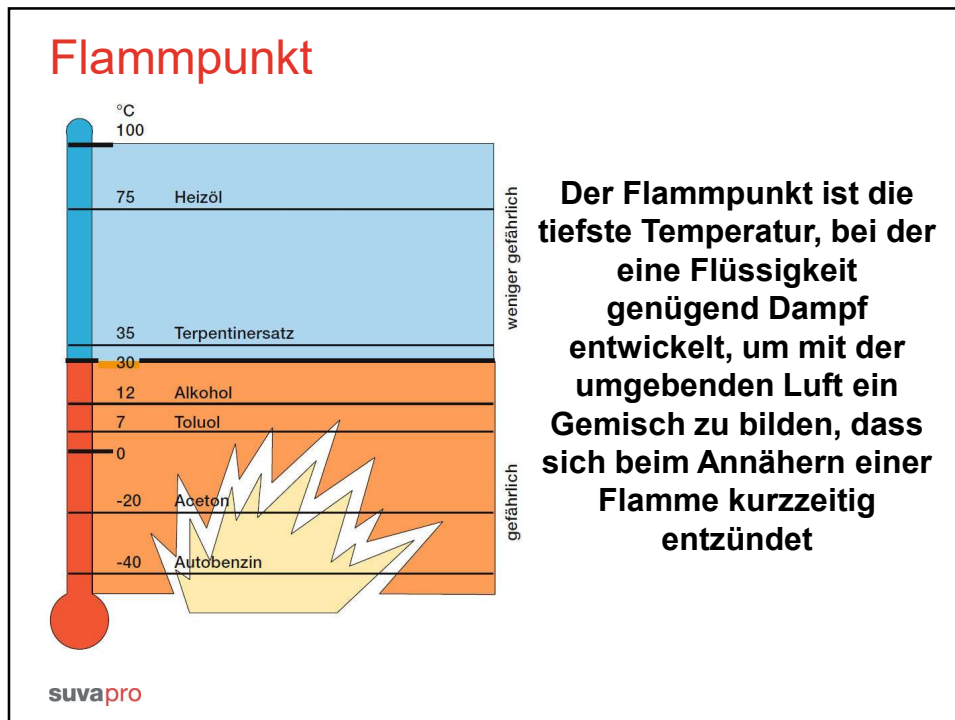
Vorbegender Explosionsschutz	
Bildung explosionsfähiger Atmosphäre vermeiden oder einschränken  <h2 style="color: white; text-align: center;">ATEX 137</h2>	Vermeiden potentieller Zündquellen  <h2 style="color: white; text-align: center;">ATEX 95</h2>
Begrenzen der Explosionsauswirkungen auf ein unbedenkliches Mass	
Konstruktiver Explosionsschutz	

suvapro









Ausbreitung von Gasen und Dämpfen

Gase, z.B. Erdgas

Dämpfe, z.B. lösemittelhaltiger Leim



suva^{pro}

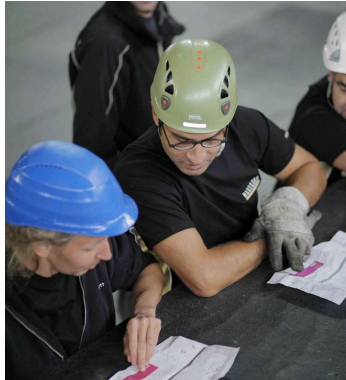
Ausbreitung von Gasen und Dämpfen

Die Dämpfe aller brennbaren Flüssigkeiten sowie Gase wie Propan oder Butan sind schwerer als Luft und sammeln sich am Boden

Gase wie Wasserstoff, Erdgas Acetylen oder Ammoniak sind leichter als Luft und sammeln sich an der Decke

suva^{pro}

Planung von Ex-Schutzmassnahmen



Berücksichtigen der:

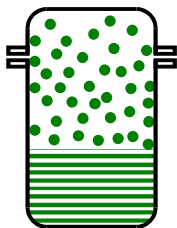
- Normalen Betriebsbedingungen
- Anfahr- und Abstellvorgänge

Einbeziehen von:

- Möglichen Betriebsstörungen
- Menschliches Fehlverhalten
- Vorhersehbarem Missbrauch

suva^{pro}

Faustregeln: Inneres von Behältern



Wenn die explosionsfähige Atmosphäre **während mehreren Stunden** vorliegen kann:

- Gase und Dämpfe  Zone 0
- Stäube  Zone 20 / 21¹

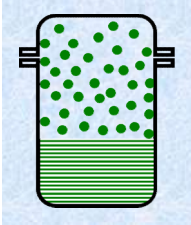
¹ Rasche Sedimentation von Stäuben
→ 50 % Regel kann angewendet werden
→ zeitlich überwiegend

Wenn die explosionsfähige Atmosphäre nur **während Anfahrens bzw. Abstellen** vorliegen kann:

- Gase und Dämpfe  Zone 1
- Stäube  Zone 22

suva^{pro}

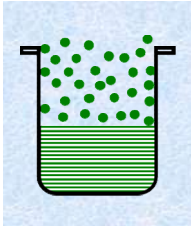
Faustregeln: Arbeitsumfeld von Behältern



Geschlossenes System

- Gase und Dämpfe ➔ **Zone 2**
- Stäube ➔ **Zone NG¹**

¹ Bei undichten System Zone 22
 - NG - nicht gefährdet
 (k.g.e.A. - keine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre)



Offenes System:

- Gase und Dämpfe ➔ **Zone 1**
- Stäube ➔ **Zone 22 (21)**

suvapro

Praxis in der Schweiz

Definition Ex-Zone


➔

Harmonisiert nach internationalen Standards

Praxis in der Schweiz

➔

- **Repräsentative Beispiele**
(kein Rezeptbuch)
- **Einheitliche Zonen**
(keine Mischzonen)
- **Rechteckige Geometrie**
(keine kugel- oder kegelförmige Zonen)



suvapro

Merkmale "Explosionsschutz"



Suva Bestellnummer: 2153.d

suva pro

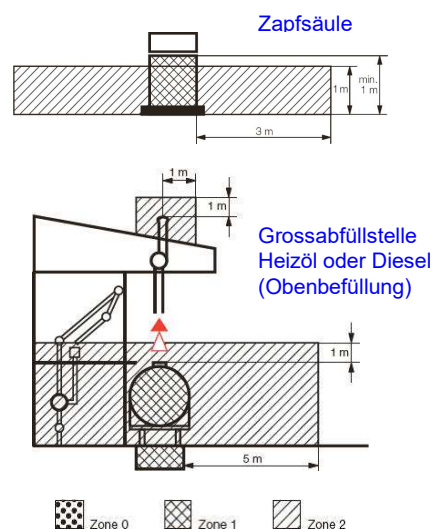
Inhalt (Auszug):

- Prinzipien des Explosionsschutzes
- Die Explosionsschutzmassnahmen
 - Vermeiden der Atmosphäre
 - Vermeiden von Zündquellen
 - Konstruktive Massnahmen
- Die Forderungen der EG RL 1999/92/EG
- Organisatorische Massnahmen, z.B.
 - Explosionsschutzdokument
 - Information und Instruktion
 - Instandhaltung
- Beispielsammlung

Merkmale Explosionsschutz - Beispiele



suva pro



Merkblatt: Struktur Beispielsammlung

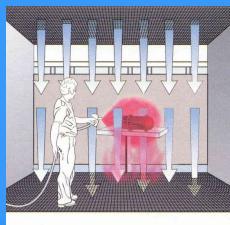
1. Lager leichtbrennbare Flüssigkeiten
2. Lager Flüssiggas (= Gase schwerer als Luft)
3. Lager Gase leichter als Luft
4. Umgang mit leichtbrennbaren Flüssigkeiten
5. Umgang mit brennbaren Gasen (= schwerer & leichter als Luft)
6. Biogasanlagen und Abwasserreinigungsanlagen
7. Chemische und pharmazeutische Industrie
8. Verwenden von Farben und Lacken
9. Arbeitsgruben
10. Brennbare Stäube

suva^{pro}

Explosionsschutzmassnahmen

Vorbeugender Explosionsschutz

Bildung explosionsfähiger Atmosphäre vermeiden oder einschränken



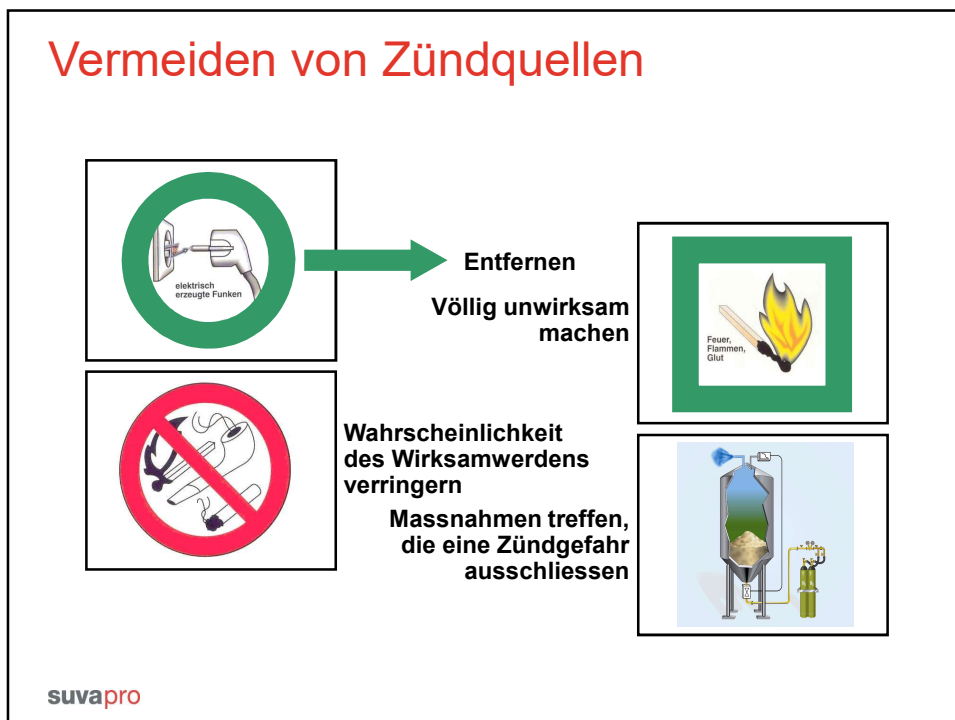
Vermeiden potentieller Zündquellen



Begrenzen der Explosionsauswirkungen auf ein unbedenkliches Mass

Konstruktiver Explosionsschutz

suva^{pro}



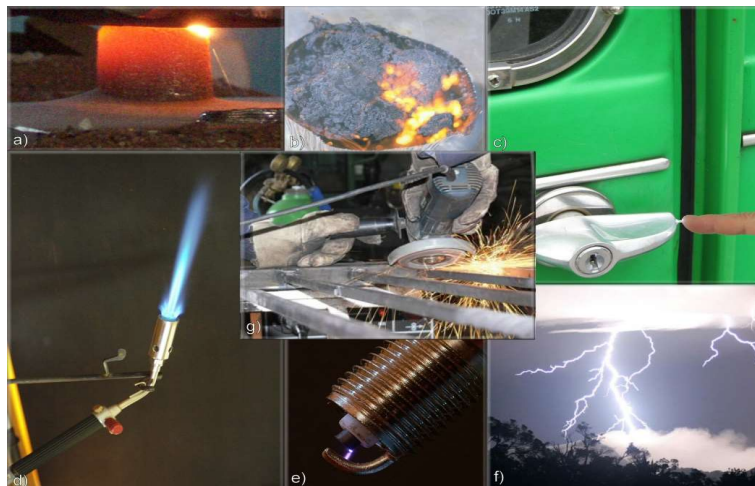
Zündquellen nach SN EN 1127-1

(Explosionsfähige Atmosphären - Explosionsschutz - Teil 1: Grundlagen und Methodik)

- | | |
|--|---|
| 1. Heisse Oberflächen | 8. Elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von 10^4 bis 3×10^{11} Hz (Hochfrequenz) |
| 2. Flammen und heisse Gase (einschliesslich heißer Partikel) | 9. Elektromagnetische Wellen im Frequenzbereich von 3×10^{11} bis 3×10^{15} Hz |
| 3. Mechanisch erzeugte Funken | 10. Ionisierende Strahlung |
| 4. Elektrische Anlagen | 11. Ultraschall |
| 5. Elektrische Ausgleichsströme, kathodischer Korrosionsschutz | 12. Adiabatische Kompression und Stosswellen |
| 6. Statische Elektrizität | 13. Exotherme Reaktionen, einschliesslich Selbstentzündung von Stäuben |
| 7. Blitzschlag | |

suva^{pro}

Zündquellen – in der Praxis



a) heisse Oberfläche, b) Glimmnest, c) elektrostatischer Funke, d) Flamme, e) elektrischer Funke, f) Gewitterblitz, g) mechanisch erzeugter Funke sowie (ohne Bild) chemische Reaktion

suva^{pro}

Elektrische Betriebsmittel



a) Leuchte, b) Tastatur mit Monitor, c) Telefon,
d) Revisions-Schalter, e) Motor

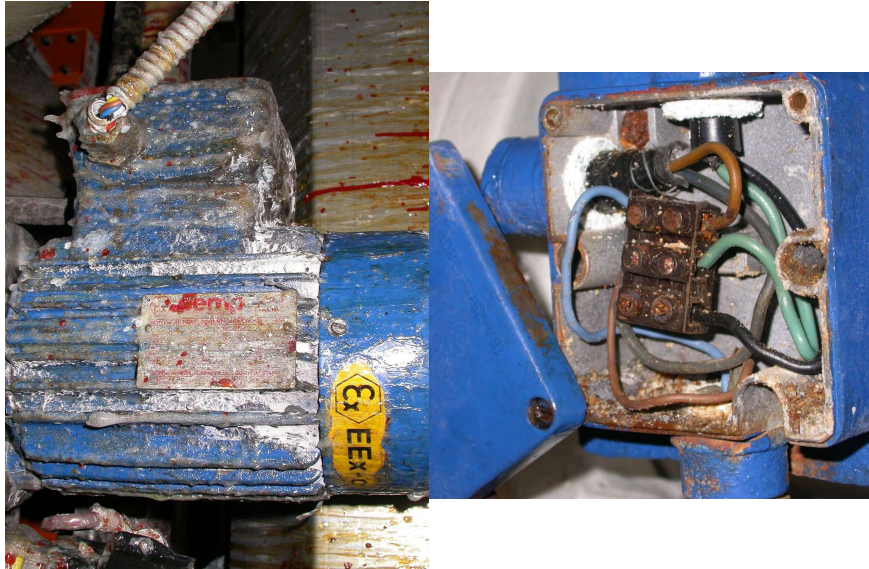
suva^{pro}

Beispiele aus der Praxis: Nutzung



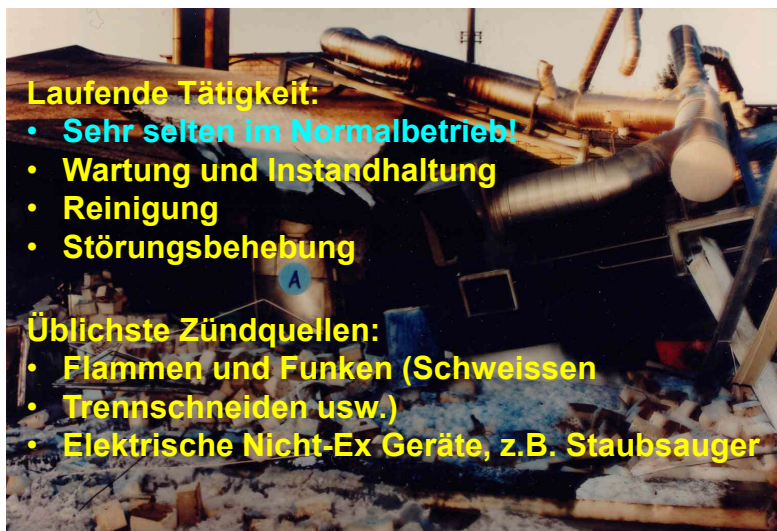
suva^{pro}

Beispiele aus der Praxis: Wartung & IH



suva^{pro}

Explosionsereignisse



Laufende Tätigkeit:

- **Sehr selten im Normalbetrieb!**
- **Wartung und Instandhaltung**
- **Reinigung**
- **Störungsbehebung**

Üblichste Zündquellen:

- **Flammen und Funken (Schweißen, Trennschneiden usw.)**
- **Elektrische Nicht-Ex Geräte, z.B. Staubsauger**

suva^{pro}

Zusammenfassung: Pflichten

Pflicht & Verantwortung des Arbeitgebers

- Evaluieren der Explosionsgefahren
- Festlegen der Zonen
- Treffen der
Explosionsschutzmassnahmen
(vorbeugende, konstruktive, bauliche
und organisatorische)
- Instruktion der Arbeitnehmer
- Fremdfirmen koordinieren

Pflicht der Behörden (Durchführungorgane, z.B. Suva)

- Beratung der Arbeitgeber
- Kontrolle des Arbeitsplatzes

suva^{pro}

VUV Artikel – Kapitel Arbeitsmittel

Art. 29 Zündquellen

- ¹ **Arbeitsmittel in brand- oder explosionsgefährdeten Bereichen müssen so gestaltet sein und so verwendet werden, dass sie keine Zündquellen darstellen und dass sich keine Stoffe entzünden oder zersetzen können.**
- ² Gegen elektrostatische Aufladungen sind die notwendigen Sicherheitsmassnahmen zu treffen.

suva^{pro}

VUV Artikel – Kapitel Arbeitsumgebung

Art. 36 Explosions- und Brandgefahr

- 1 In Betrieben oder Betriebsteilen mit Explosions- oder Brandgefahr müssen die erforderlichen Massnahmen getroffen werden, damit die Arbeitnehmer vor diesen Gefahren geschützt sind.**
- 2** In Bereichen mit besonderer Brand- oder Explosionsgefahr ist der Umgang mit Zündquellen verboten. An allen Zugängen müssen gut sichtbare Anschläge auf die Gefahr hinweisen und das Rauchen verbieten. Kann der Umgang mit Zündquellen vorübergehend nicht vermieden werden, so müssen alle Massnahmen getroffen werden, um Explosionen oder Brände zu verhüten.
- 3** Durch geeignete Massnahmen ist dafür zu sorgen, dass Zündquellen nicht in Bereiche mit besonderer Brand- oder Explosionsgefahr geraten und sich dort auswirken können.

suva^{pro}

VUV Artikel – Kapitel Arbeitsorganisation

Art. 44 Gesundheitsgefährdende Stoffe

- 1 Werden gesundheitsgefährdende Stoffe hergestellt, verarbeitet, verwendet, konserviert, gehandhabt oder gelagert oder können Arbeitnehmer sonst Stoffen in gesundheitsgefährdenden Konzentrationen ausgesetzt sein, so müssen die Schutzmassnahmen getroffen werden, die aufgrund der Eigenschaften dieser Stoffe notwendig sind.**
- 2** Wenn es die Sicherheit erfordert, müssen die Arbeitnehmer sich waschen oder andere Reinigungsmassnahmen treffen, namentlich vor Arbeitspausen und nach Beendigung der Arbeit. In solchen Fällen gilt die für Reinigungsmassnahmen verwendete Zeit als Arbeitszeit.
- 3** Konsumgüter, wie Nahrungsmittel, Getränke und Raucherwaren, dürfen mit gesundheitsgefährdenden Stoffen nicht in Kontakt kommen.

suva^{pro}

VUV Artikel – Kapitel Durchführungsorgane

Art. 50 b. Berufskrankheiten

- ¹ Die SUVA beaufsichtigt die Anwendung der Vorschriften über die Verhütung von Berufskrankheiten in allen Betrieben.
- ² Das Eidgenössische Departement des Innern (Departement) kann nach Anhören der SUVA und der interessierten Organisationen eine Meldepflicht für besonders gesundheitsgefährdende Arbeiten einführen.
- ³ **Die SUVA kann Richtlinien über maximale Arbeitsplatz-Konzentrationen gesundheitsgefährdender Stoffe sowie über Grenzwerte für physikalische Einwirkungen erlassen.**

suva^{pro}