

SGIG Herbsttagung

**Ex-Schutz: Innerbetriebliche Transporte
leichtbrennbarer Flüssigkeiten – auch mit
führerlosen Transportfahrzeugen**



Martin Blum

Winterthur, 31. Oktober 2024

Inhalt

- Übersicht Bauprojekt Winturbo
- Anbindung Neubau Bau 2 an bestehende Bauten – Führerlose Transportsysteme FTS
- Übersicht Steinfels Produktion
- Transport abzufüllende Bulks zur Abfüllung in den Bau 2
- Angewandte Regeln
- Leichtbrennbare Flüssigkeiten - Ex
- Transportfahrzeuge für Ex-Transporte
- Risikoanalyse für Ex-Transporte mit FTS
- Anforderungen an Lifte
- Anforderungen Übergabepplätze
- Anforderungen Lager
- Gesetzliche Vorgaben an die Lager
- Neue Vorgaben Sicherheitskonzept
- Anforderungen Ex-Fabrikation und Ex-Abfüllung
- Neue Ex-Schutzdokumente

Übersicht Bauprojekt

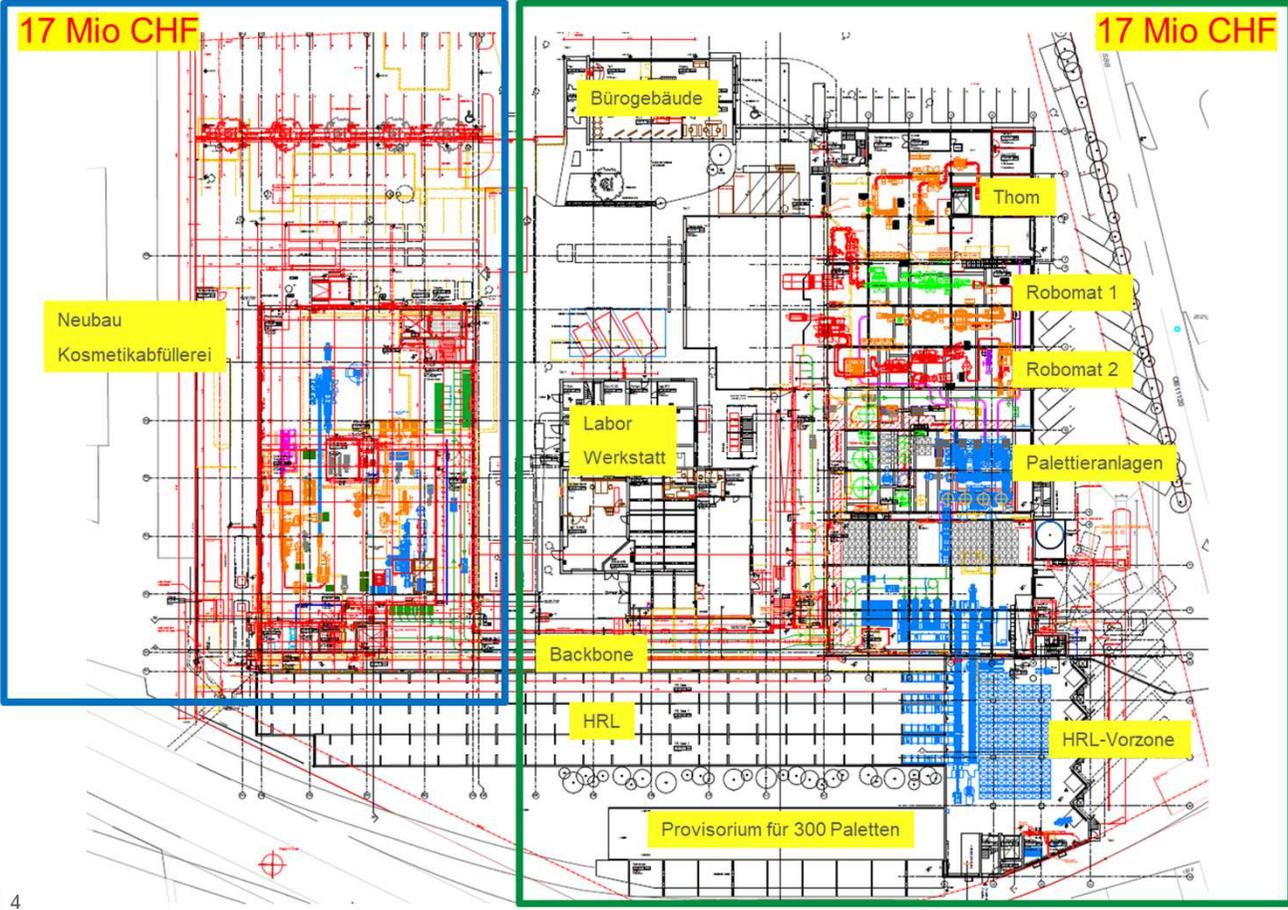
Früher



Heute

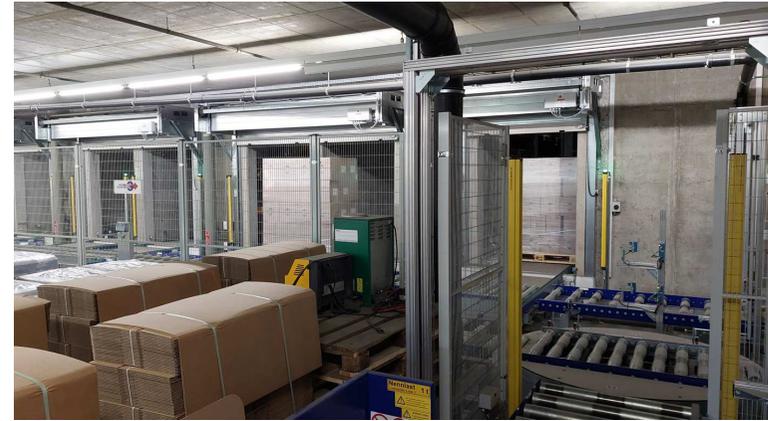


Übersicht Bauprojekt



Übersicht Bauprojekt

- Vorzone HRL



- Neue Palettier- und Wickelanlage



Übersicht Bauprojekt

- Backbone und neuer Lift in Ex-Ausstattung



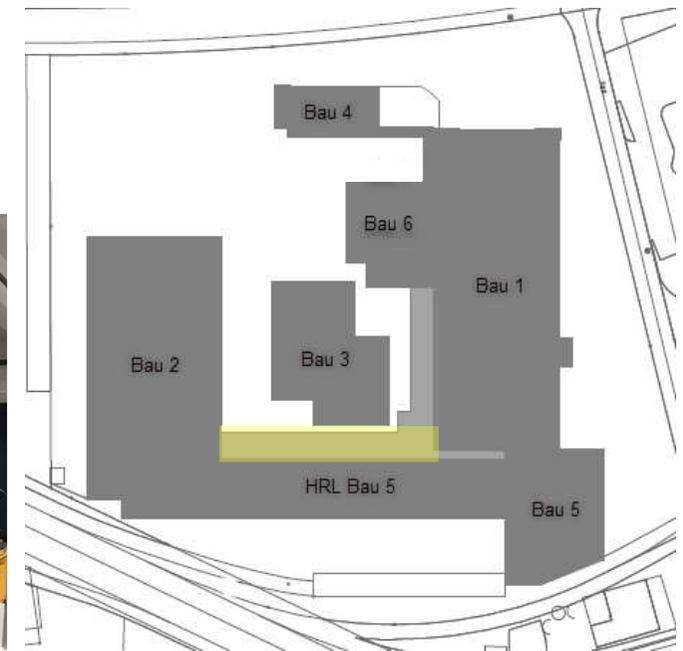
- Alte und neue Kosmetikabfüllung



Anbindung Neubau Bau 2 an bestehende Bauten

- Die Anbindung an die Logistik wurde mittels Backbone 2 realisiert
 - breiter Durchgang vom Bau 5 (Logistik) in den Neubau Bau 2
 - zwei Fahrspuren für Fahrzeuge
 - einen Laufweg für Mitarbeitende

- Durch den Backbone 2 sollen Stückguttransporte hauptsächlich durch führerlose Transportsysteme (FTS) durchgeführt werden
 - Automatische Transporte von Übergabepplatz zu Übergabepplatz
 - 7 Tage die Woche, 24 h



Übersicht Steinfels Produktion

- Die Bulkerherstellung (Halbfabrikate) befindet sich im OG Bau 1

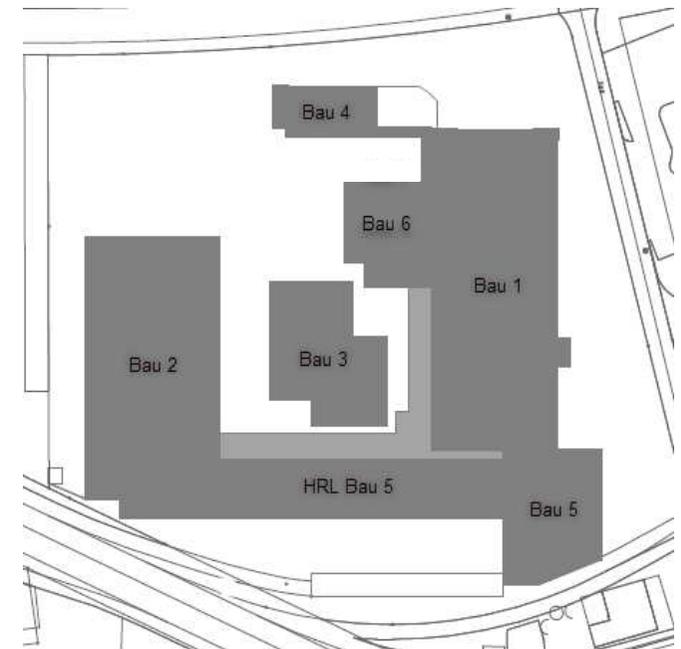
- Wässrige und Tensidprodukte (Kosmetik und Reinigungsmittel)



- Emulsionen (Cremen und Lotionen)

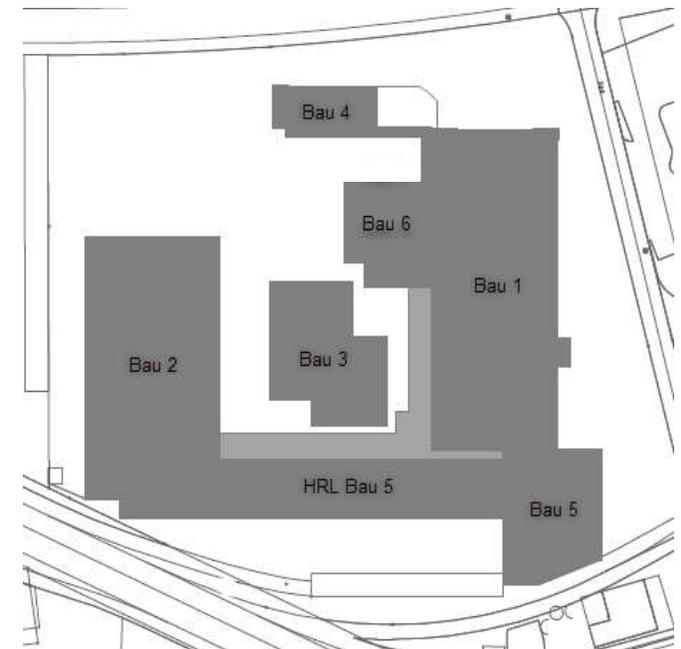


- Ex-Produkte (Parfüms, Desinfektionsmittel)



Übersicht Steinfels Produktion

- Früher befanden sich alle Abfüll- und Verpackungsanlagen im EG Bau 1 direkt darunter
- Abgefüllt wurde über kurze Leitungen aus dem Bulk tanklager vom OG ins EG



- Für die in den Bau 2 umgezogenen Anlagen ging dies nicht mehr

Transport abzufüllende Bulks von der Herstellung zur Abfüllung in den in den Neubau

- Ursprünglich war eine Rohrleitungsbrücke vorgesehen
- Aber: - diese ist sehr teuer
 - diese führt zu viel Ausschuss
 - diese führt durch Scherung zur Zerstörung von Emulsionen

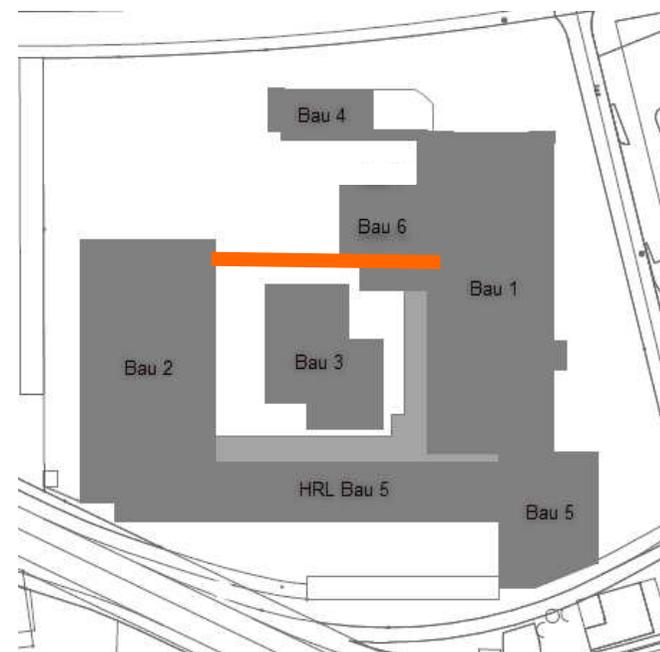
- Daher wurde definiert, dass auch Bulkprodukte in 1000 l Metallrundcontainer transportiert werden sollen, darunter auch Ex-Produkte



- Es wurde eine Füllanlage für die Metallrundcontainer gebaut / Ex-Container werden im Ex-Fabrikationsraum abgefüllt



- Das führte zu deutlich mehr innerbetrieblichen Ex-Transporten als bisher. Diese konnten nicht mehr nur unter "besonderer Vorsicht" durchgeführt werden.



Welche Regeln gelten überhaupt?



Welche Regeln gelten überhaupt?

Anforderungen Suva – Factsheet 33038

Factsheet

Innerbetrieblicher Transport von leichtbrennbaren Flüssigkeiten Sicher von einem Ort zum anderen



Beim innerbetrieblichen Transport von Gebinden besteht die Gefahr, dass diese beschädigt werden. Befindet sich in den Gebinden leichtbrennbare Flüssigkeit, können auslaufende Stoffe zu Gesundheitsschäden, Bränden und Explosionen führen.

Auch wenn die Gebinde eine ausreichende Festigkeit und Beständigkeit aufweisen und verschlossen sind, kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Inhalt austritt. Zum Beispiel wenn ein Gebinde abstürzt oder angestochen wird. Deshalb sind beim innerbetrieblichen Transport von leichtbrennbaren Flüssigkeiten die Anforderungen des Explosionsschutzes zu berücksichtigen. Insbesondere ist sicherzustellen, dass keine Zündquellen wirksam werden, zum Beispiel durch die eingesetzten Betriebsmittel (Stapler usw.) oder aus der Umgebung. Diese Anforderung gilt auch für Havarieszenarien.

Dieses Factsheet zeigt Ihnen in Anlehnung an EKAS-Richtlinie 1825 [1] und Suva-Merkblatt 2153 [2] konkrete Möglichkeiten auf, wie die Anforderungen des Explosionsschutzes beim innerbetrieblichen Transport leichtbrennbarer Flüssigkeiten erfüllt werden können.

Dabei wird vorausgesetzt, dass für den Transport Gebinde verwendet werden, die vollständig verschlossen sind, den betriebsmässigen mechanischen Beanspruchungen genügen und chemisch widerstandsfähig sind.



¹Als leichtbrennbar bezeichnet man Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 30°C (vgl. Kapitel 9 des Sicherheitsdatenblattes).
²Wenn gewährleistet ist, dass keine brennbaren Dämpfe und leichtbrennbaren Flüssigkeiten in den Triebwerksraum eindringen können, müssen die elektrischen Betriebsmittel im Triebwerksraum (z.B. Aufzugsmotor) nicht in explosionsgeschützter Bauweise ausgeführt sein [5].

suvapro

Sicher arbeiten

Flurförderzeuge (z. B. Stapler)

Falls beim innerbetrieblichen Transport von leichtbrennbaren Flüssigkeiten Flurförderzeuge eingesetzt werden, müssen diese in explosionsgeschützter Bauweise ausgeführt sein (mindestens Kategorie 3G nach ATEX 95 [3] oder EPL Gc nach IEC 60079-0[4]).

Auf die explosionsgeschützte Bauweise der Flurförderzeuge kann verzichtet werden, wenn

- der Transport im Freien stattfindet oder
- der Transport durch Handgeräte/Palettrolli erfolgt oder
- die Gebindegrösse nicht mehr als 30 Liter beträgt und die Gesamtmenge pro Transporteinheit (z. B. Palette) kleiner als 100 Liter ist.



Aufzüge

Leichtbrennbare Flüssigkeiten dürfen nur in Aufzügen in explosionsgeschützter Bauweise transportiert werden (mindestens Kategorie 3G nach ATEX 95 [3] oder EPL Gc nach IEC 60079-0[4]).

Auf die explosionsgeschützte Bauweise kann verzichtet werden, wenn

- kleine Mengen (≤ 30 Liter) transportiert werden oder
- beliebige Mengen (> 30 Liter) transportiert werden, dies aber nur selten (nicht mehr als einmal wöchentlich) stattfindet und die Gebinde mithilfe von Handgeräten ein- und ausgeladen werden oder
- es sich um einen bestehenden Aufzug handelt, der mit einem Gasmelder in der Kabine ausgerüstet ist und dessen Aufzugsschacht ausreichend gelüftet wird (Absaugung am Boden des Schachts, Luftgeschwindigkeit 0,1 m/s im Schachtquerschnitt, Überwachung der Wirksamkeit der Lüftung, z.B. mittels Strömungswächter). Beim Ansprechen des Gasmelders muss der Aufzug eine sichere Position ansteuern und anschliessend stromlos geschaltet werden. Der Ventilator darf nicht als Zündquelle wirken.

Suva, Bereich Chemie Factsheet Nr. 33038.d
Postfach, 6002 Luzern Stand: August 2011 (nur als PDF-Datei erhältlich)
Telefon 041 419 61 32 Download: www.suva.ch/waswo/33038.d

Verkehrswege

Verkehrswege müssen nicht als explosionsgefährdete Zonen eingeteilt werden, wenn

- sie sich im Freien befinden oder
- mithilfe einer dokumentierten Gefahreneermittlung Massnahmen getroffen wurden, um Zündquellen (wie offene Flammen, Schweißarbeiten, Funkenwurf) entlang der Verkehrswege zu vermeiden.

Zwischenlager

Für Zwischenlager (z. B. Bereitstellungsplätze, Rampen, Warenannahmen und Kommissionierungsbereiche) mit leichtbrennbaren Flüssigkeiten gelten die Lagerbedingungen gemäss EKAS-Richtlinie 1825 [1]. Auf das Festlegen von Ex-Zonen und Explosionsschutzmassnahmen kann verzichtet werden, wenn die Ware nicht länger als eine Arbeitsschicht (8 h) gelagert wird.



Ausnahmen

Auf die in diesem Factsheet genannten Schutzmassnahmen beim Transport von leichtbrennbaren Flüssigkeiten kann verzichtet werden, wenn:

- der Betrieb mittels einer Risikobeurteilung nach einer anerkannten Methode darlegen kann, dass eine Beschädigung der Behälter und ein Auslaufen der leichtbrennbaren Flüssigkeiten verhindert wird oder
- der Betrieb die Anforderungen des Explosionsschutzes auf andere Weise erfüllt und nachweist, dass die Sicherheit der Arbeitnehmenden gleichermassen gewährleistet ist.

Notfallplanung



Es ist in jedem Fall eine Notfallplanung vorzunehmen. Dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Informationen und Instruktionen über richtiges Verhalten bei Störungen und Havarien und diese dokumentieren sowie
- schriftliche Betriebsanweisungen für die möglichen Szenarien erstellen (Stapler abstellen, alarmieren, weitere Zündquellen vermeiden, persönliche Schutzmassnahmen treffen, retten) sowie
- Hilfsmittel (z. B. geeignete Bindemittel) zur Beseitigung der Auswirkungen bereitstellen

Vorschriften und Regeln der Technik

- [1] EKAS-Richtlinie 1825: Brennbare Flüssigkeiten
- [2] Suva-Merkblatt 2153: Explosionsschutz – Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen
- [3] VGSEB (SR 734.6) und Richtlinie 94/9/EG (ATEX 95): Diese Verordnung und die europäische Richtlinie legen die Bestimmungen für das Inverkehrbringen von Produkten fest, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.
- [4] EN IEC 60079-0: Weltweite Norm, welche die allgemeinen Anforderungen an die Konstruktion, Prüfung und Kennzeichnung von elektrischen Betriebsmitteln und Ex-Bauteilen festlegt, die für die Verwendung in gasexplosionsgefährdeten Bereichen bestimmt sind.
- [5] EN IEC 60079-13: Explosionsfähige Atmosphäre – Teil 13: Schutz von Einrichtungen durch einen überdruckgekapselten Raum «p».

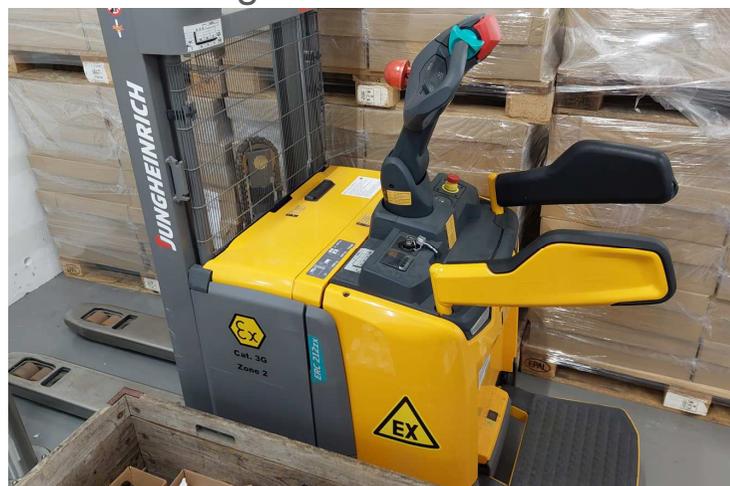
Was sind leichtbrennbare Flüssigkeiten?

- Als leichtbrennbare Flüssigkeiten gelten Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt unter 30 °C.
- Gemische mit Anteilen an leichtbrennbaren Flüssigkeiten (es genügen bereits wenige Vol.-Prozente) müssen als leichtbrennbare Flüssigkeiten betrachtet werden, sofern nicht sichergestellt ist, dass der Flammpunkt über 30 °C liegt.
- Die Flammpunkte von Rohstoffen werden dem Sicherheitsdatenblatt entnommen resp. für eigene Produkte im Labor bestimmt.
- Für die gängigen Stoffe kann die Suva Broschüre "sicherheitstechnische Kenngrößen von Flüssigkeiten und Gasen" beigezogen werden.

Sicherheitstechnische
Kenngrößen von
Flüssigkeiten und Gasen

Transportfahrzeuge für Ex-Transporte

- Für bemannte Ex-Transporte dürfen nur Ex-Flurförderfahrzeuge verwendet werden
→ Drei solche Fahrzeuge wurden beschafft



- Sicherheitsvorgaben wurden angepasst, es gilt:
 - Alle Ex-Transporte
 - Warenannahme-Ex-Lager
 - Ex-Lager Produktion/Bereitstellung
 - Halbfabrikate ab Ex-Fabrikation-Konfektionierung dürfen nur mit Ex-Flurförderfahrzeugen bewerkstelligt werden

Wie erkennen die Mitarbeitenden Ex-Produkte (leicht brennbare Flüssigkeiten)?

- Jedem Rohstoff, Halbprodukt und Fertigartikel wird bei Steinfels ausgehend vom Sicherheitsdatenblatt und der zugehörigen Lagerklasse ein Lagercode zugeteilt
- Über diesen Lagercode werden die zulässigen Lagerorte definiert
- Brennbar Flüssigkeiten haben entweder den Lagercode:
 - 3 für brennbare Flüssigkeiten mit Flammpunkt $> 30\text{ °C}$
 - 2 für leichtbrennbare Flüssigkeiten mit Flammpunkt $\leq 30\text{ °C}$
- Der Lagercode ist für jeden Artikel auf der LHM-Etikette aufgedruckt



- Ex-Hinweise (Text und Piktogramme) sind zudem auf allen Vorgabedokumenten für Logistik und Produktion angegeben:
 - Wareneingangsbegleitpapier für Warenannahme und Musterzug
 - Chargenprotokoll für die Bulkherstellung
 - Fertigungsauftrag für die Konfektionierung

Transportfahrzeuge für Ex-Transporte

- Im erwähnten Sinne mussten auch Ex-Transporte in Metallrundcontainern durch führerlose Transportsysteme (FTS) durchgeführt werden können
- Aber:
diese sind nicht in Ex-Ausführung lieferbar (Stand heute)
- Gemäss Suva – Factsheet 33038 musste eine Risikoanalyse für Ex-Transporte durchgeführt werden
- Diese wurde zusammen mit dem FTS-Lieferanten, Steinfels, dem Generalplaner Winturbo sowie einer externen Beratungsstelle durchgeführt

Factsheet

Innerbetrieblicher Transport von leichtbrennbaren Flüssigkeiten Sicher von einem Ort zum anderen



Flurförderzeuge (z. B. Stapler)

Falls beim innerbetrieblichen Transport von leichtbrennbaren Flüssigkeiten Flurförderzeuge eingesetzt werden, müssen diese in explosionsgeschützter Bauweise ausgeführt sein (entsprechendes Kennzeichen EG nach ATEX 95 (2) oder EPL G2 nach IEC 60079-0:03).

Auf die explosionsgeschützte Bauweise der Flurförderzeuge kann verzichtet werden, wenn:

- der Transport im Freien stattfindet oder
- der Transport durch Handgabelstapler erfolgt oder
- die Gebietsgrösse nicht mehr als 30 Liter beträgt und die Gesamtmenge pro Transporteinheit (z. B. Palette) kleiner als 100 Liter ist.

Beim innerbetrieblichen Transport von Gebirde besteht die Gefahr, dass diese beschädigt werden. Befindet sich in den Gebirde leichtbrennbare Flüssigkeit, können auslaufende Stoffe zu Gesundheitsschäden, Bränden und Explosionen führen.

Auch wenn die Gebirde eine ausreichende Festigkeit und Beständigkeit aufweisen und verschossen sind, kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Inhalt ausstritt. Zum Beispiel wenn ein Gebirde abstürzt oder angebrochen wird. Deshalb sind beim innerbetrieblichen Transport von leichtbrennbaren Flüssigkeiten die Anforderungen des Explosionsschutzes zu berücksichtigen. Insbesondere ist sicherzustellen, dass keine Zündquellen wirksam werden, zum Beispiel durch die eingesetzten



Ausnahmen

Auf die in diesem Factsheet genannten Schutzmassnahmen beim Transport von leichtbrennbaren Flüssigkeiten kann verzichtet werden, wenn:

- der Betrieb mittels einer Risikobeurteilung nach einer anerkannten Methode darlegen kann, dass eine Beschädigung der Behälter und ein Auslaufen der leichtbrennbaren Flüssigkeiten verhindert wird oder
- der Betrieb die Anforderungen des Explosionsschutzes auf andere Weise erfüllt und nachweist, dass die Sicherheit der Arbeitnehmenden gleichermassen gewährleistet ist.

es in explosionsgefährdeten Zonen (EPL) verwendet werden dürfen.
verzeichnet
len oder werden, zöherlich) dgenissen
ilt, der mit ist und des-rid (Absu- roudge- ng der ungleich- is der Auf- chliessend ser nicht als

F. Doss, entwerfer
© 2014

Hauptpunkte Risikoanalyse und umzusetzende Massnahmen

Anforderungen an FTS:

- FTS ist mit Sensoren ausgerüstet, welche falschplatzierte Gebinde auf den Übergabeplätzen (Bahnhöfen) erkennt
- Die FTS-Geschwindigkeiten werden bei Kurvenfahrten reduziert
- Die Gabeln der FTS sind mit Sensoren ausgerüstet, um Havarie durch Anstechen oder Einklemmen zu verhindern
- Die FTS sind mit Sicherheitslaserscannern in beide Fahrrichtungen ausgerüstet, um Havarien durch Kollision zu verhindern



Anforderungen an Betrieb/Umfeld:

- FTS-Übergabeplätze sind so markiert, dass sowohl Paletten wie auch Metall-Rundcontainer durch Mitarbeiter korrekt abgestellt werden
- Kleingebinde auf Paletten dürfen nur in dicht verschlossenen Originalgebinden durchgeführt werden (z.B. Parfümrohstoffe)

Hauptpunkte Risikoanalyse

Anforderungen an FTS:

- Das FTS erkennt, ob eine Brandschutztür im Brandfall oder eine Lifttür geschlossen ist, um Kollisionen zu verhindern
- Das FTS kommuniziert mit Schelllauftoren, Brandschutztoren und Lifttüren, um Beschädigungen durch schliessende Tore/Türen bei der Durchfahrt zu verhindern
- Das FTS ist mit Not-Aus-Knöpfen ausgerüstet, welche im Falle einer Havarie (ausgehend von einem bemannten Flurförderfahrzeug, v.a. Gabelstapler) gedrückt werden
- Für das FTS liegt eine Konformitätserklärung vor



Anforderungen an Betrieb/Umfeld:

- Eine Checkliste "Vorgehen bei Unfällen/Havarien mit Ex-Produkten auf dem internen Transport" wurde ins Sicherheitshandbuch integriert

Hauptpunkte Risikoanalyse

Die Checkliste "Vorgehen bei Unfällen/Havarien mit Ex-Produkten auf dem internen Transport" wurde an jedem Flurförderfahrzeug in der Steinfels angebracht

Checkliste Vorgehen bei Unfällen/Havarien mit Ex-Produkten auf dem internen Transport



- 1) **Bemanntes Flurförderfahrzeug stromlos machen** (Mit Schlüssel ausschalten und Schlüssel abziehen)
- 2) **Bereich absichern:** Sicherstellen, dass keine weiteren Personen und Fahrzeuge (im speziellen FTS) in den Gefahrenbereich eintreten resp. einfahren
- 3) **Alarmieren** der Interventionsgruppe
- 4) **Stromlos machen aller elektrischen Geräte/Anlagen im Umkreis** von 10 m
- 5) **FTS im Gefahrenbereich:**
 - **Not-Aus** drücken
 - **Schlüssel anfordern** via Interventionsgruppe
 - **Fahrzeug mit Schlüssel ausschalten** und Schlüssel abziehen
- 6) **Havarie beseitigen durch Verdünnen** mit Wasser (Löschposten) **oder lüften** (Fenster, Türen, mobile Lüftungsanlage)

Hauptpunkte Risikoanalyse

Anforderungen an FTS:

- FTS sind mit Rundgabeln ausgerüstet
- Mit den FTS wurden integrale Tests durchgeführt zum Nachweis, dass die Sicherheitsvorkehrungen funktionieren

Anforderungen an Betrieb/Umfeld:

- Grundsätzlich kommen nur Flurförderfahrzeuge und Stapler mit Rundgabeln zu Einsatz
- Staplerfahrerausbildung!
- Gegengewichtsstapler mit Spitzgabeln kommen nur in Spezialfällen für technische Anwendungen zum Einsatz
- Der Umgang mit Transportgebinden (IBC, Metal-Rundcontainer) wurde im Sicherheitshandbuch definiert und die Vorgaben wurden geschult

Hauptpunkte Risikoanalyse

Anforderungen an zu befördernde Gebinde:

- Der Beförderer ist verantwortlich zu prüfen, dass zu transportierende Gebinde dicht verschlossen sind und optisch keine Leckagen aufweisen. Für Metallcontainer heisst dies:
 - Behälter, bei Ex-Behältern auch leere müssen dicht verschlossen werden (Alle Deckelschrauben festgezogen)
 - Alle Dichtungen müssen montiert und intakt sein
 - Entlüftungsstutzen müssen verschlossen und dicht sein
 - Blindkappen auf Auslaufrohren müssen montiert sein
 - Befüllte Container müssen vor dem Transport resp. der Aufgabe zum Transport optisch auf Dichtigkeit geprüft werden
- Transporte leerer und halbleerer Ex-Gebinde gelten ebenfalls als Ex-Transporte.

Anforderungen an Lifte

- Der zentrale neue Lift, der alle Geschosse im Alt und Neubau verbindet, wurde als Ex-Lift gebaut.
- Der Lift ist Ex-geschützt erstellt worden und der Liftschacht verfügt über eine Ex-Abluftanlage
- Er ist FTS tauglich, d.h. FTS können ihn autonom verwenden

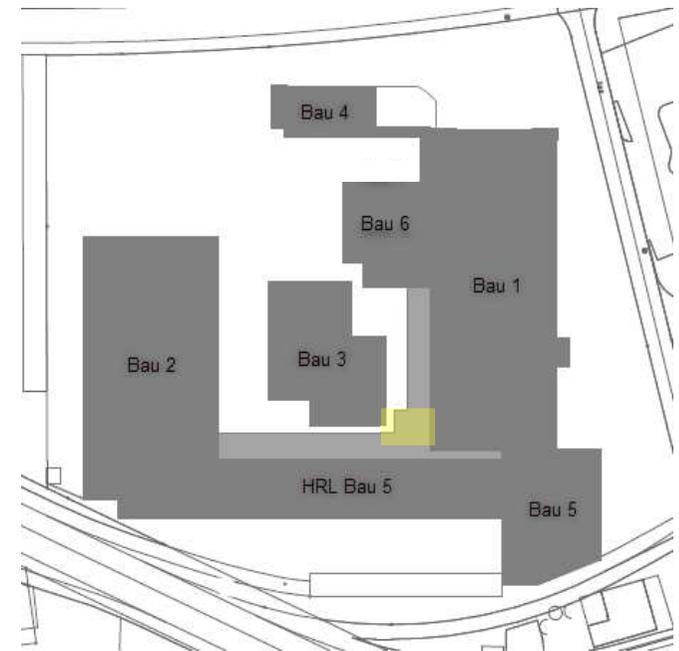


Aufzüge

Leichtbrennbare Flüssigkeiten dürfen nur in Aufzügen in **explosionsgeschützter Bauweise** transportiert werden (mindestens Kategorie 3G nach ATEX 95 [3] oder EPL Gc nach IEC 60079-0[4]).³

Auf die explosionsgeschützte Bauweise kann verzichtet werden, wenn

- kleine Mengen (≤ 30 Liter) transportiert werden oder
- beliebige Mengen (> 30 Liter) transportiert werden, dies aber nur selten (nicht mehr als einmal wöchentlich) stattfindet und die Gebinde mithilfe von Handgeräten ein- und ausgeladen werden oder
- es sich um einen bestehenden Aufzug handelt, der mit einem Gasmelder in der Kabine ausgerüstet ist und dessen Aufzugsschacht ausreichend gelüftet wird (Absaugung am Boden des Schachts, Luftgeschwindigkeit $0,1 \text{ m/s}$ im Schachtquerschnitt, Überwachung der Wirksamkeit der Lüftung, z.B. mittels Strömungswächter). Beim Ansprechen des Gasmelders muss der Aufzug eine sichere Position ansteuern und anschliessend stromlos geschaltet werden. Der Ventilator darf nicht als Zündquelle wirken.



Anforderungen an Übergabepplätze

- Repetition Regeln zur Lagerung wurde durchgeführt, insbesondere:
"Für alle Produkte, welche länger als 8 Stunden abgestellt werden, sind die Lagervorschriften einzuhalten"
- D.h. z.B. es können nach der Spätschicht keine Ex-Rohstoffe an den Abfülllinien für die Folgeschicht bereitgestellt werden

Zwischenlager

Für Zwischenlager (z. B. Bereitstellungsplätze, Rampen, Warenannahmen und Kommissionierungsbereiche) mit leichtbrennbaren Flüssigkeiten gelten die Lagerbedingungen gemäss EKAS-Richtlinie 1825 [1].

Auf das Festlegen von Ex-Zonen und Explosionsschutzmassnahmen kann verzichtet werden, wenn die Ware nicht länger als eine Arbeitsschicht (8 h) gelagert wird.



Anforderungen an die Lager

- Das Ex-Lager wurde neu gebaut und erfüllt nun alle Anforderungen des Brandschutzes und Gewässerschutzbehörde:
 - Automatische Lüftung mit Koppelung an Rolltore (Betrieb, wenn Raum betreten wird und intermittierend, wenn Raum nicht besetzt)
 - Lüftung bleibt im Brandfall in Betrieb
 - Abflussloser Raum mit Löschwasserüberlauf in Auffangwanne im UG Bau 1
 - Verbot vom Mobile-Geräten im Raum



Gesetzliche Vorgaben für Lager

- Zusammenfassung im Leitfaden der Kantone für die Praxis – Lagerung gefährlicher Stoffe
- EX-Vorgaben unter Vorgaben Lagerklasse 3

Lagerung gefährlicher Stoffe
Leitfaden für die Praxis
Überarbeitete Auflage 2018

swiss safety center V S A

8 Lageranforderung für die Lagerklassen

8.2 Entzündbare Flüssigkeiten/Lagerklasse 3



Gefahr

Im Brandfall brennen diese Stoffe sehr schnell bis explosionsartig ab. Sie beschleunigen die Brandausbreitung durch Ausfliessen. Da sie im Allgemeinen leichter als Wasser sind und sich häufig nicht mit Wasser vermischen, schwimmen sie auf dem Löschwasser und brennen weiter. Viele dieser Stoffe sind gesundheitsschädigend und wassergefährdend. Dämpfe entzündbarer Flüssigkeiten sind im Allgemeinen explosionsgefährlich. Der Funke eines Lichtschalters oder einer elektrostatischen Entladung kann diese Dämpfe entzünden. Leere Gebinde, die nicht gereinigt wurden, enthalten oft explosionsfähige Luft-Dampfgemische.

Lagerräume

- Entzündbare Flüssigkeiten sind in separaten Brandabschnitten zu lagern. Auslaufende Flüssigkeiten müssen in Auffangwannen oder im Raum (Schwellen ohne Ablauf) zurückgehalten werden können. Bei einem Flammpunkt < 30 °C (leichtbrennbare Flüssigkeiten gemäss Suvel) sind Ex-Massnahmen zum Schutz gegen Explosionen vorzunehmen. Diese betreffen vor allem Lüftungsmaßnahmen und entsprechend geeignete elektrische Installationen und Geräte (siehe Erläuterungen, Kapitel 11).
- Die meisten entzündbaren Flüssigkeiten stellen zudem eine Gefährdung von Boden, Untergrund und Gewässer dar. Deshalb sind bei der Lagerung die im Handel erhältlichen Sicherheitsvorrichtungen zu verwenden.



(Bildquelle: Gebäudesicherung Kanton Zürich, GVD)

Besondere Sicherheitsanforderungen für LK 3

Menge pro Brandabschnitt	bis ca. 100 kg	ca. 100 bis ca. 1000 kg	mehr als ca. 1000 kg
Zusammenlagerung	Keine speziellen Einschränkungen, jedoch Zusammenlagerungsböden beachten!	Separatlagerung insbesondere auch von Nicht-Gefährstoffen Lagerung mit LK 10/13 im gleichen Brandabschnitt unter Einhaltung spezieller Anforderungen (Gereinstlagerung) möglich	Separatlagerung (separater Brandabschnitt)
Brandschutz Allgemein	Angemessener Ex-Schutz	Ex-Zone 2, bis 1 m ab Boden Entzünd- oder Potentialausgleich ab 450 Liter	Ex-Zone 2, bis Lagerhöhe mind. 1 m ab Boden (Erfahrungswert) Erdung oder Potentialausgleich bis 2000 Liter, Blitzschutzsystem ab 2000 Liter
Brandschutz im Gebäude	Nichtbrennbarer Schrank RF 1 Ausreichende Lüftung	Weniger als 450 Liter entzündbare Flüssigkeiten (H22, H23, H240, H252) in E1 30-Raum mit geringem Brandrisiko oder in E1 30-Schrank Natürliche oder künstliche Lüftung (z. B. Saug), Abdeckung unten	Mehr als 450 Liter entzündbare Flüssigkeiten (H22, H23, H240, H252) in E1 30-Raum, mehr als 2000 Liter in E1 30-Raum, evtl. Mengenbeschränkung erforderlich
Brandschutz im Freien		Natürliche oder künstliche Lüftung (z. B. Saug), Abdeckung unten	Schutzabstände in Abhängigkeit von der Nachbarschaft (VDF Brandschutzrichtlinie «Gefährliche Stoffe»)
Gewässerschutz	Auffangwanne muss chemisch beständig sein und mindestens das Nutzvolumen des größten Gebindes aufweisen	Gesamter Lagerbereich/Raum bildet abflusslose Wanne, bei Lagerung im Freien ist eine Überdeckung zu errichten	
Löschwasserreichhalt	Löschwasserreichhalt siehe Tabelle Seite 22		
Bewilligung, Meldepflicht (kantonale Behörde)	Bis 450 Liter Gesamtvolumen nicht bewilligungs- oder meldepflichtig	Mehr als 450 Liter Gesamtvolumen (jeweils) der Grundwasserschutzzone 53 und Grundwasserschutzzonen bewilligungspflichtig	Mehr als 450 Liter Gesamtvolumen ausserhalb der Grundwasserschutzzone 53 und Grundwasserschutzzonen meldepflichtig Behälter grösser 2000 Liter mit wasser-gefährlichen Flüssigkeiten Klasse 2, 3 in Gewässerschutzbereichen A, B, und Zonenbereichen z/2 bewilligungspflichtig, sonst meldepflichtig
Arbeitsicherheit	Warnzeichen «Feuergefährliche Stoffe» anbringen	Warnzeichen «Feuergefährliche Stoffe» und «Ex» (explosionsfähige Atmosphäre) anbringen	
ADR/SDR und RID	Für Stoffe mit dem ADR Klassifizierungscode D ist eine Risikobewertung mit einem Sicherungsplan notwendig		

Neue Vorgaben im Sicherheitskonzept

Die neuen Vorgaben aus der Risikoanalyse sowie weitere Ergänzungen zum Ex-Transport wurden ins Sicherheitshandbuch integriert und geschult, insbesondere:

- Ex-Transporte ausschliesslich mit Ex-Fahrzeugen transportieren
- Ex-Transporte in andere Etagen ausschliesslich mit Ex-Lift
- Anforderungen an zu befördernde Gebinde
- Ergänzungen zum Verhalten im Notfall
v.a. Checkliste Vorgehen bei Unfällen/Havarien

Notfallplanung



Es ist in jedem Fall eine Notfallplanung vorzunehmen.

Dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Informationen und Instruktionen über richtiges Verhalten bei Störungen und Havarien und diese dokumentieren sowie
- schriftliche Betriebsanweisungen für die möglichen Szenarien erstellen (Stapler abstellen, alarmieren, weitere Zündquellen vermeiden, persönliche Schutzmassnahmen treffen, retten) sowie
- Hilfsmittel (z. B. geeignete Bindemittel) zur Beseitigung der Auswirkungen bereitstellen

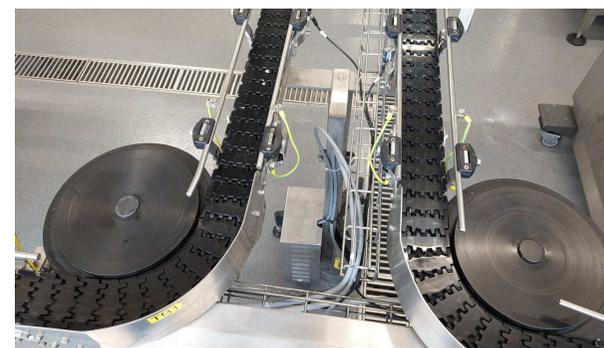
Neue Anforderungen Ex-Fabrikation und Abfüllanlagen

- Die Ex-Fabrikation wurde bereits während der Coronapandemie 2020 komplett erneuert (im 2020 wurde die 5-fache Menge an Ex-Produkten hergestellt wie in normalen Jahren!)
- Ausstattung:
 - Ableitbarer Boden
 - Gasüberwachung (mit Alarmgebung bei 20 und 40 % der unteren Explosionsgrenzen)
 - Automatische Lüftung
 - Alle Anlagen und Geräte geerdet
 - Abflussloser Raum
 - Verbot von Mobile-Geräten im Raum
 - Separater Auffang erste Spülwässer in Ex-Auffangbehälter bei Abwasser-neutralisation



Neue Anforderungen Ex-Fabrikation und Abfüllanlagen

- Die Ex-Abfüllanlagen im Bau 2 mussten u.a. wegen der Befüllung ab Metall-Rundcontainer neue Anforderungen erfüllen:
 - Container über Auffangwanne, gelüftet, Quellenabluft über Container
 - Quellenabsaugungen im Raum, im Füller sowie den Verschliessern
 - Gasüberwachung im Füller
 - Gasüberwachung zwischen Füller und Verschliessern
 - Ex-Kennzeichnung Raum



Neue Anforderungen Ex-Fabrikation und Abfüllanlagen

- Mit dem Umzug der Kosmetikabfüllanlagen in die neue Kosmetikabfüllung wurden die im alten Gebäude verbliebenen Anlagen alle neu angeordnet
- Dort wurden Anpassungen der Zuleitungen von den Bulktanks zum Füller nötig
- Die Reihenabfüllanlage Robomat 2 wurde praktisch komplett erneuert
- Der Ex-Schutz wurde an allen Anlagen geprüft und verbessert, z.B. wurden
 - Ex-Abluftanlagen erneuert
 - Mehr Quellenabsaugstellen eingefügt
 - Mehr Gasüberwachungsanlagen eingebaut
 - Neue Ex-Schutzdokumente erstellt



Neue Ex-Schutzdokumente

– Ex-Schutz-Dokumente, Beispielsausschnitt Robomat 2

– Gefährlichste Produkte bezüglich Ex-Schutz:

- Alkoholhaltige Produkte (Desinfektionsmittel):
Flammpunkt nicht unter 12 °C
- Acetonhaltige Nagellackentfernerprodukte:
Flammpunkt bis -18 °C
- Ethylacetathaltige Nagellackentfernerprodukte:
Flammpunkt um – 4 °C

Aber wichtig: Ethylacetat mischt sich nicht vollständig mit Wasser

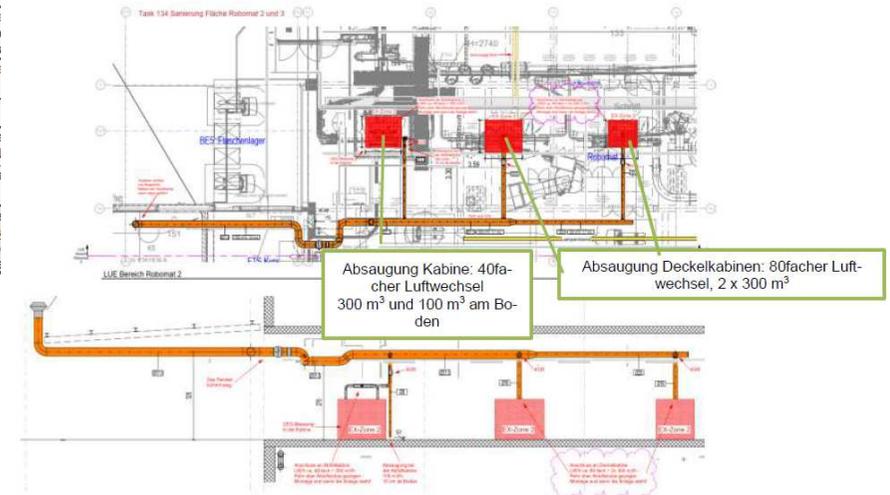
Sicherheitseinrichtungen (vorhanden / installiert)	<input checked="" type="checkbox"/>	Lüftung	<input checked="" type="checkbox"/> künstlich <input type="checkbox"/> natürlich	Lüfterleistung siehe Seite 7	Raum: keine	
	<input checked="" type="checkbox"/>	BMA		<input type="checkbox"/> Sprühtulanlage Hand	<input checked="" type="checkbox"/>	UEG-Messung in der Abfüllkabine

2. Sicherheitskonzept Explosionsschutz

	Massnahmen	1.1.1 Abfüllan- lage	1.1.2 Förder- bänder	1.1.3/4 Deckel- anlage
Verhindern einer gefährlicher Ex-Atmosphäre	Geschlossene Anlagen / Geschlossene Förderung Offene Abfüllung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Absaugung in der Abfüllkabine, ab Abfülltisch ca. 40facher Luftwechsel	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Absaugung ab Deckelkabine, ab Kabinentisch ca. 80facher Luftwechsel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Raumabsaugung bei den Förderbändern – Antriebe EX-Ausführung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EX-Zonen	Quellenabsaugung bei Container Mannlochdeckel und Absaugung ab Auffangwanne	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abfüllan- lage	Konzentrationsüberwachung / UEG-Messung	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EX-Zonen	Rohrleitungen / Armaturen technisch dicht	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Förderba- n				
EX-Zonen				
Pumpen- Deckelan- lage				

4. Lüftung Robomat 2

Auf eine Lüftung, entlang der Rollenbahnen wird verzichtet.
An einer Havarie beteiligt sind nur kleine Mengen. Es würde eher ein Brand ausgelöst.
Havariebekämpfung und Brandlöschung mit Wasser möglich.



Aufbau Sicherheitsdokumentation bei Steinfels

- Verhaltensregeln und Hygienekonzept:
Allgemeine Regeln für alle Mitarbeitenden
- Sicherheitshandbuch mit Checklisten und Arbeitsanweisungen (gemäss 10 Punkte EKAS):
Detaillierte Vorgaben zur Sicherheit für Leiter und Fachpersonen
- Notfallhandbuch:
Grundsätze zum Verhalten im Notfall für alle Mitarbeitenden – Enthält alle Notfallnummern
- Einsatzplan Feuerwehr und Interventionsgruppe:
Behelf für die Erstintervention durch Feuerwehr und speziell ausgebildete Mitarbeitende
- Richtlinie technische Alarmer:
Behelf/Übersicht für Technikmitarbeitende oder Interventionsgruppe

Fragen?



Hygieneregeln

- 3 Hygienezonen
Schwarz – Grün – Weiss

Verhaltensregeln für Besucher

Allgemeine Vorgaben:

Das Betreten des Betriebsgeländes und der Betriebsstätten ist nur in Begleitung eines Betriebsangehörigen erlaubt.



Ansteckende Krankheiten müssen gemeldet werden. Personen mit solchen Krankheiten haben **keinen Zutritt** zum Produktions- und Logistikbereich.



Das **Essen (inkl. Kaugummi und Bonbons) und Trinken ist in den Produktions- und Logistikbereichen verboten.**



Auf dem ganzen Betriebsgelände herrscht Rauchverbot, ausser auf dem in einem speziell gekennzeichneten Raucherplatz beim Eingang Bürogebäude und bedarfsweise im Raucherunterstand OG Bau 2.



Fotografieren ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.



Verhalten bei **Alarm (Signalhorn): Gebäude über die markierten Fluchtwege verlassen.** Die Begleitperson führt Sie zum Sammelplatz.

Zusätzliche Regeln im Produktionsbereich:



Persönliches Gepäck (Handtaschen, Koffer,...) darf **nicht in den Produktions- und Logistikbereich** mitgenommen werden.



Schmuck und Uhr müssen vor dem Betreten der Produktion (**weisse und grüne Zone**) abgelegt werden.



Das **Berühren von Maschinen, Anlagenteilen und Produkten** ist zu **unterlassen.**



Persönliche Schutzausrüstung:

Das Tragen von Kopfbedeckung und Besuchermantel sowie Schutzbrille ist in der **weissen und grünen Zone obligatorisch.**



In der **weissen Zone** müssen **Schuhüberzüge** getragen werden.



Vor dem Betreten der Produktion (weisse und grüne Zonen) müssen die Hände gewaschen und desinfiziert werden.



Achtung: reger **Staplerverkehr** im Betrieb.



Achtung: teilweise **nasse Böden** im Betrieb.

Informationen zu Gruppenarbeiten

Achtet beim Rundgang auf folgende Punkte speziell:

- Ex-Schutz: effektive Umsetzung im Betrieb
- Stolpergefahren im Betrieb
- Weitere positive/negative Punkte, die beim Rundgang auffallen

Um 15:15 Uhr zum Praxisinput und Feedback werden wir auf diese Punkte zurückkommen