

Richtlinien betreffend die Herstellung und Lagerung von pyrotechnischen Produkten

1. Geltungsbereich

Diese Richtlinien finden Anwendung auf die gefährlichen Teile von Betrieben, in welchen pyrotechnische Produkte hergestellt und gelagert werden.

2. Allgemeines

Gefährliche Betriebsteile im Sinne dieser Richtlinien sind Gebäude, Räume oder Plätze, die der Herstellung, Verarbeitung oder Lagerung von Sauerstoffträgern, leichtentzündbarer oder zur Selbstentzündung neigender Chemikalien, loser Mischungen (Sätze) oder pyrotechnischer Produkte dienen.

Gefährliche
Betriebsteile

3. Bauten

- 3.1. Werden einzelne Arbeitsgebäude in Leicht- oder Massivbauweise frei aufgestellt, ist zwischen diesen und andern Gebäuden ein Mindestabstand von 15 m einzuhalten.

Abstände

Zwischen Lagern für pyrotechnische Sätze oder Halb- und Fertigfabrikaten und zwischen solchen und Arbeitsgebäuden kann die gegenseitige Entfernung auf 7,5 m verkürzt werden.

Die Abstände gelten von Aussenwand zu Aussenwand.

Türen und Fenster von Gebäuden dürfen nicht auf Türen oder Fenster anderer Gebäude gerichtet sein.

Türen,
Fenster

**Wälle und
Schutzbauten**

Können die Vorschriften über den Mindestabstand oder die Anordnung der Fenster und Türen nicht eingehalten werden, so sind zwischen den Gebäuden Wälle oder Schutzbauten von hinreichender Stärke und Höhe zu erstellen. Die Abstände dieser Schutzbauten von den Gebäuden müssen mindestens 3 m betragen.

Geringere Abstände können bei Laboriergebäuden, die einem bestimmten Zwecke dienen und in denen die höchstzulässige Satzmenge festgelegt ist, bewilligt werden.

Zwischenlager

In der Nähe eines Arbeitsgebäudes kann ein Zwischenlager zugelassen werden, in dem die für den ungehinderten Arbeitsablauf erforderliche Menge an pyrotechnischen Produkten oder Sätzen aufbewahrt werden darf.

Trennwände

3.2.

Sind in Gebäuden mehrere Arbeitsräume vorhanden, z.B. Reihbauweise, müssen die Trennwände, der Satzmenge und -art entsprechend, widerstandsfähig ausgeführt werden und dürfen keine Öffnungen aufweisen.

Bei leichten Dachkonstruktionen und Ausblasewänden sind die Trennwände über Dach bzw. über die Fassaden vorzuziehen.

Lage

3.3.

Für Arbeitsgebäude, die nicht auf gleicher Ebene liegen, z.B. Hanglage, und nur eine Ausblasewand aufweisen, sind Mindestabstände nicht vorgeschrieben. Die tiefer liegenden Verkehrswege sind durch Kragplatten zu sichern. Nach Möglichkeit sind die Zugänge hangseitig von einem Bedienungsgang aus zu erstellen.

Nachbarschutz

3.4.

Der Abstand der gefährlichen Betriebsteile von der Grenze des Fabrikgeländes muss mindestens 15 m betragen. Gegen bewohnte Gebäude oder öffentliche Verkehrswege, z.B. Strassen oder Bahnen, ist der Abstand auf 20 m zu erhöhen. Diese Entfernungen beziehen sich auf die Aussenwände der Gebäude. Wenn durch günstige Terrainverhältnisse bzw. durch Wälle oder andere Schutzbauten die Nachbarschaft besonders geschützt ist, kann der Abstand entsprechend verringert werden.

- | | | |
|-------|--|------------------------------|
| 3.5. | Die Gebäude dürfen kein Obergeschoss aufweisen. Wird der Boden des Erdgeschosses so ausgebildet, dass er einer Explosion im gefährlichen Betriebsteil standhält, so ist eine Unterkellerung gestattet, sofern der Keller keine direkte Verbindung zum Erdgeschoss, aber einen direkt ins Freie führenden Ausgang hat. Ferner dürfen keine gefährlichen Betriebsteile darin untergebracht werden. | Stockwerke
Unterkellerung |
| 3.6. | Die Gebäude sind soweit als möglich aus schwer- oder nichtbrennbarem Material zu erstellen. | Baumaterial |
| 3.7. | Fussböden und Türschwellen sind glatt und fugenfrei oder fugendicht auszubilden. Der Belag und Kantenschutz muss aus nicht funkenreissendem Material, z.B. Holzzement, Inlaid, Asphalt oder Weichmetall, bestehen. | Fussböden |
| 3.8. | Die Wände und Decken müssen glatt und leicht zu reinigen sein. | Wände, Decken |
| 3.9. | Die Türen sämtlicher Räume müssen sich, mit Ausnahme von solchen in Widerstandswänden, in Richtung des Fluchtweges öffnen lassen. | Türen |
| 3.10. | Wenn nötig, sind die Fenster mit einem Sonnenschutz zu versehen. Wird dieser auf der Innenseite angebracht, so ist ein nichtbrennbares oder schwer entflammbares Material zu verwenden. | Sonnenschutz |
| 3.11. | Die Lagerräume müssen ausreichend gelüftet werden können. In der Regel sind auf Bodenhöhe und unter der Decke Öffnungen nach dem Freien anzubringen, die eine genügende Lüftung gewährleisten. Die Lüftungsöffnungen sind auf der Gebäudeaussenseite mit einem Drahtnetz von 2–3 mm Maschenweite zu versehen. | Lagerräume |
| 3.12. | Die Zugänge sind so zu gestalten, dass sie sich gut reinigen lassen und dass das Hineintragen von Sand oder Schmutz in die Räume verhindert wird. Vor den Türen sind nötigenfalls Roste oder dergleichen zum Reinigen der Schuhe anzubringen. | Zugänge |

4. Elektrische Installationen

Explosions-
sicherheit

- 4.1. Sofern mit der Entwicklung von brennbarem Staub gerechnet werden muss, ist die elektrische Installation mit Material für feuergefährdete Räume mit brennbarem Staub auszuführen. Sofern mit der Entwicklung von explosivem Staub bzw. zündfähigen Staub-Luft-Gemischen gerechnet werden muss, ist die elektrische Installation mit Material für explosionsgefährdete Räume mit explosionsfähigem Staub auszuführen.

Sofern brennbare Gase oder Dämpfe auftreten, ist die elektrische Installation mit Material für explosionsgefährdete Räume auszuführen.

Sofern nicht mit der Entwicklung von brennbarem oder explosivem Staub zu rechnen ist, darf gewöhnliches elektrisches Material verwendet werden. Wenn dieses Material oder Teile davon eine Temperatur von mehr als 120°C erreicht, muss es aber so abgeschirmt werden, dass sich die Stoffe an keiner Stelle über diese Temperatur erwärmen können.

Oberflächen-
temperatur

Bei der Wahl des Installationsmaterials ist zu beachten, dass die Oberflächentemperaturen 120°C nicht überschreiten. Liegt die Verpuffungstemperatur der Stoffe unter 180°C, so muss die Differenz zwischen dieser Temperatur und der Oberflächentemperatur mindestens 60°C betragen.

Blitzschutz

- 4.2. Die erforderlichen Massnahmen für den Gebäudeblitzschutz sowie zur Verhütung von Gefahren durch elektrostatische Aufladungen sind zu treffen.

5. Einrichtungen

Raumheizung

- 5.1. Für die Raumheizung darf nur Warmwasser, Dampf oder elektrische Heizung verwendet werden.

Die Oberflächentemperatur der Heizeinrichtung darf in den Arbeitsräumen 120°C nicht übersteigen.

Die Heizkörper müssen eine glatte Oberfläche aufweisen und leicht gereinigt werden können.

- 5.2. Mechanische Misch- und Zerkleinerungseinrichtungen für Sätze, z.B. Mahltrommeln, dürfen ausser im Freien nur in einem ausschliesslich für solche Einrichtungen bestimmten, besonderen Gebäude oder Raum untergebracht werden. Sie sind so einzurichten, dass sie nur von einer geschützten Stelle aus in Gang gesetzt und abgestellt werden können. Betriebliche Verkehrswege, die nicht durch Wälle oder Schutzbauten gesichert sind, sind während des Betriebes der Anlagen zu sperren. Die Sperren sind mit den Antrieben der Misch- und Zerkleinerungseinrichtung zu verriegeln. Durch ein optisches Signal am Zugang soll angezeigt werden, ob die Anlage in Betrieb steht.
- Mischerei
Zerkleinerung
- 5.3. Sätze, andere Halbfabrikate und Fertigprodukte dürfen nur in besonderen Gebäuden oder Räumen getrocknet werden, die keinem andern Zwecke dienen.
- Trocken-
anlagen
- 5.3.1. Die Trockenschränke oder -räume sind in der Regel mit Warmwasser zu heizen. Andere Heizeinrichtungen sind zulässig, sofern die notwendige Sicherheit gewährleistet ist.
- Heizmedien
- 5.3.2. In Trockenschränken ohne künstliche Durchlüftung dürfen die Stoffe an keiner Stelle Temperaturen über 120°C ausgesetzt sein. Liegt die Verpuffungstemperatur unter 180°C, so muss die Temperatur der Stoffe mindestens 60°C unter der Verpuffungstemperatur liegen.
- Trockentempe-
raturen
Grenztempe-
raturen
- 5.3.3. Für Trockenschränke mit künstlicher Durchlüftung gilt zusätzlich zu den unter Ziffer 5.3.2. aufgeführten Bestimmungen noch folgendes:
- Trockenschrank-
Belüftung
- Sie dürfen nur für Frischluft eingerichtet sein und keinen Umluftbetrieb zulassen, wobei dafür zu sorgen ist, dass die Frischluft, wenn notwendig, gereinigt wird. Durch eine Verriegelung ist dafür zu sorgen, dass die Heizung erst nach Inbetriebnahme der Lüftung eingeschaltet werden kann.
- 5.4. Es müssen gut sichtbare Kontrolllampen angebracht sein, die aufleuchten, wenn die Schränke eingeschaltet sind.
- Kontrollampen

6. Betrieb und Unterhalt

- | | | |
|------------------|------|--|
| Betriebsleitung | 6.1. | Die Leitung von Betrieben zur Fabrikation pyrotechnischer Produkte darf nur Personen übertragen werden, welche über ausreichende Fachkenntnisse verfügen und Gewähr für eine ordnungsgemässe Betriebsführung bieten. |
| Absperrung | 6.2. | Die gefährlichen Teile des Betriebes sind gegen den Zutritt Unbefugter abzusperren. An den Eingängen sind Schilder anzubringen, welche den Zutritt verbieten. |
| Unterhalt | 6.3. | Unterhalts- und Reparaturarbeiten dürfen nur auf Weisung der Betriebsleitung ausgeführt werden. Es sind dabei alle notwendigen Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. |
| Mischort | 6.4. | Im gleichen Raum dürfen verschiedene Satzgruppen nur dann verarbeitet werden, wenn sie für ein bestimmtes Produkt erforderlich sind.

Werden chlorathaltige und andere Sätze, z.B. Schwarzpulver-, Nitrat-, Perchloratsätze im gleichen Gebäude oder Raum gemischt, so darf dies nicht gleichzeitig geschehen. |
| Geräte | | Für die verschiedenen Satzgruppen sind besondere Geräte zu verwenden, die entsprechend gekennzeichnet werden müssen. |
| Pressen | 6.5. | Das Pressen von Sätzen muss in einem besondern Raum vorgenommen werden. Zum Pressen gehört auch das Dosieren. Die Presse muss so ausgebildet sein, dass bei einer Entzündung des Satzes Personen nicht gefährdet werden. |
| Andere Verfahren | 6.6. | Werden pyrotechnische Produkte nach andern Verfahren, z.B. durch Giessen etc. hergestellt, darf im gleichen Arbeitsraum zur Beschränkung der Satzmenge in der Regel nur ein Arbeitsgang ausgeführt werden.

Werden im gleichen Raum durch Mechanisierung einer Anlage mehrere Arbeitsgänge ausgeführt, so werden die zulässigen Satzmenngen von Fall zu Fall von der SUVA und den Eidg. Arbeitsinspektoraten festgelegt. |

7. Lager

7.1. Folgende Kategorien von Stoffen sind je in einem besonderen Raum zu lagern: Chemikalien-Kategorien

- Chlorate
- Oxidationsmittel (mit Ausnahme von Chloraten)
- Sauerstoffaufnehmende Stoffe und Zumischstoffe.

Sofern diese Stoffe nicht in den entsprechenden Lagerräumen abgewogen werden, ist ein besonderer Wägeraum vorzusehen.

Die Lagerräume dürfen untereinander keine Verbindung aufweisen.

7.2. Die Chloratsätze sind von den übrigen Sätzen getrennt, d.h. in besonderen Räumen oder Gebäuden aufzubewahren. Aufbewahrung

7.3. Halb- und Fertigfabrikate sind in der Regel in separaten Gebäuden oder Räumen, mit eigenen Ausgängen ins Freie, zu lagern.

7.4. In Bedienungsgängen dürfen weder pyrotechnische Sätze noch andere Materialien gelagert werden. Bedienungsgänge

8. Zulässige Personen

8.1. In den gefährlichen Betriebsteilen ist die Personenzahl in den einzelnen Arbeitsräumen auf ein Mindestmass zu beschränken. Folgende Personenzahlen dürfen in der Regel nicht überschritten werden: Anzahl

- In Misch- und Trockenräumen: 1
- in Press- und Schlagräumen: 2
- in den übrigen Arbeitsräumen: 3

Beim maschinellen Mischen oder Zerkleinern gefährlicher Stoffe darf sich niemand im Raum aufhalten, solange die Anlage in Betrieb ist. Aufenthaltsverbot

8.2. In den Räumen der gefährlichen Betriebsteile dürfen sich nur Personen aufhalten, die dort nach Weisung der Betriebsleitung beschäftigt werden. Jugendliche unter 19 Jahren dürfen zu Arbeiten mit offenem Satz nicht herangezogen werden. Mindestalter

9. Zulässige Mengen

- Rohstoffqualität** 9.1. Pyrotechnische Produkte dürfen nur aus geeigneten Rohstoffen hergestellt werden, über deren Qualität sich der Betriebsinhaber oder sein Stellvertreter zu vergewissern hat.
- Wahl der Rohstoffe** 9.2. Kommen für die Herstellung pyrotechnischer Produkte verschiedene Ausgangsstoffe oder Sätze in Frage, sind stets die weniger gefährlichen zu verwenden.
- Mischen von Hand** 9.3. Die zulässige Gesamtmenge des zum Mischen von Hand gelangenden Materials beträgt pro Mischung:
- | | |
|---|--------|
| – bei Knallsätzen | 0,5 kg |
| Ergibt sich anhand von Versuchen, dass die Sprengwirkung oder die Empfindlichkeit durch besondere Zusätze wesentlich herabgesetzt werden, darf die Menge auf erhöht werden, | 1,0 kg |
| – bei Heul- und Pfeifsätzen | 1,0 kg |
| – bei phlegmatisierten sowie bei Farb- und Vulkansätzen | 6,0 kg |
- Wird ein ausreichender Schutz nachgewiesen, können Ausnahmen für die Erhöhung der Materialmengen gestattet werden.
- Fertige Sätze, die nicht sofort verwendet werden, sind in besondere Lager zu bringen.
- Mechanische Mischerei** 9.4. Bei mechanischen Mischeinrichtungen (Mischtrommeln) darf die Beschickung bei Knall-, Heul- und Pfeifsätzen höchstens 5 kg, bei den übrigen Sätzen höchstens 20 kg betragen. Die fertigen Mischungen sind vor einer Neubeschickung aus dem Raum zu entfernen.
- Empfindlichkeit** 9.5. Werden pyrotechnische Sätze unter Beimischung von Kunststoffen oder andern phlegmatisierenden Produkten hergestellt, so muss die Höchstmenge je nach Empfindlichkeit des Gemisches festgesetzt werden. Sie darf auf keinen Fall 50 kg pro Mischung übersteigen. Die fertigen Mischungen sind vor einer Neubeschickung der Mischer aus dem Gebäude zu entfernen.

9.6. Die zulässige Menge an losem Satz in den Verarbeitungsräumen (Laborierräumen) beträgt:

- bei Knallsätzen 1,0 kg
- bei Heul- und Pfeifsätzen 2,0 kg
- bei phlegmatisierten Sätzen 6,0 kg

Dies gilt auch für die Pressenräume.

9.7. In den Trockenhäusern darf höchstens eine Satzmenge von 100 kg Trockengewicht vorhanden sein.

Trockenhäuser

Kleine Satzmengen dürfen in besonderen Räumen von Arbeitsgebäuden getrocknet werden, sofern die Sicherheit gemäss Ziffer 3.2. gewährleistet ist.

10. Schutzmassnahmen

10.1. Streichhölzer und Feuerzeuge dürfen nicht in die Arbeits- und Lagerräume der gefährlichen Betriebsteile mitgenommen werden. Durch gut sichtbare Anschläge ist an den Zugängen auf die Brand- und Explosionsgefahr hinzuweisen. Bei den Zugängen zu den gefährlichen Betriebsteilen sind Rauchverbottafeln und Aschenbecher anzubringen.

Explosions-
gefahr
Rauchverbot

10.2. Bei allen Arbeiten, bei denen mit einer Entzündung des Materials gerechnet werden muss, ist das Personal durch geeignete Vorrichtungen (Schutzschilder, Schutzbrillen etc.) und entsprechende Schutzkleider gegen direkte Flammeneinwirkung zu schützen.

Personenschutz

Zusätzlich sind Löschdecken bereitzustellen.

10.3. Die Schutzkleider sind nach Bedarf, jedoch mindestens wöchentlich einmal zu reinigen. Die Strassenkleider dürfen nicht in die Räume der gefährlichen Betriebsteile mitgenommen werden. Strassen- und Arbeitskleider sind voneinander getrennt aufzubewahren.

Kleiderreinigung

10.4. Über die Bestände an Chemikalien und Fertigfabrikaten ist Kontrolle zu führen.

Kontrolle
der Bestände

10.5. Alle Arbeitsgeräte, die mit Sätzen in Berührung kommen, müssen aus nicht funkenreissendem Material, z.B. Holz oder Weichmetall, bestehen. Ausgenommen sind Matrizen und Stempel für Pressen sowie Dorne der Schlagwerkzeuge für Raketen und Bränder.

Arbeitsgeräte

Reinigung	10.6.	Sämtliche Räume, Maschinen, Apparate und Geräte sind stets sauber zu halten. Tische und Gestelle müssen eine fugenlose, abwaschbare Oberfläche aus geeignetem Material aufweisen.
Verunreinigte Sätze	10.7.	Verunreinigte Sätze und solche, deren Eigenschaften sich verändert haben, sind zu vernichten.
Abfälle	10.8.	Die Abfälle sind in besondern, verschliessbaren Behältern zu sammeln. Die Abfälle müssen täglich aus den Räumen entfernt und periodisch auf dem Brandplatz vernichtet werden.
Brandplatz	10.9.	Das Vernichten von Abfällen und die Vornahme von Abbrennversuchen hat auf besonders bestimmten Plätzen zu geschehen. Diese sind so auszuwählen, dass die andern Betriebsteile und die Umgebung des Betriebes nicht gefährdet werden.
Einrichtung	10.10.	In den Arbeitsräumen dürfen nur die für die Fabrikation erforderlichen Betriebseinrichtungen vorhanden sein.
Transportbehälter	10.11.	Zum Transport und zur Lagerung von Rohstoffen und losen Sätzen sind gedeckte Behälter zu verwenden.
Kennzeichnung	10.12.	Alle Behälter für Rohstoffe, Sätze, Farbsterne und ähnliches Material, sind zu kennzeichnen.
Brandbekämpfung	10.13.	Für die Brandbekämpfung sind die notwendigen Einrichtungen bereitzustellen.

11. Spezialprodukte

Tischbomben	11.1.	Die Herstellung sogenannter Tischbomben mit Nitrozelluloseladung darf nur in einem besondern Raum erfolgen. Der Raum ist feuerbeständig auszubilden und mit mindestens einer nach aussen öffnenden Türe, die von sämtlichen Arbeitsplätzen aus rasch und unbehindert erreicht werden kann, zu versehen. Die zulässige Personenzahl ist abhängig von der Anordnung der Arbeitsplätze und der Fluchtwege und wird von der SUVA und den Eidg. Arbeitsinspektoraten festgelegt. In diesen Räumen darf nicht mehr als 0,5 kg Nitrozellulose vorrätig sein.
Lagerung der Nitrozellulose (hochnitriert)	11.2.	Die Nitrozellulose muss in einem besondern Raum feucht gelagert werden. Die höchstzulässige Lagermenge an feuchtem Material darf 50 kg nicht übersteigen. Im Lagerraum darf die Nitrozellulose in einer Menge von höchstens 5 kg Trockengewicht an der Luft getrocknet werden. Durch unverschliessbare Öffnungen ist eine ausreichende natürliche Lüftung zu gewährleisten.

- 11.3. Für die Herstellung anderer Spezialprodukte wie Zündschnüre, Knallkorke, Amorces, werden die nötigen Vorschriften von Fall zu Fall erlassen, soweit die Bestimmungen dieser Richtlinien nicht anwendbar oder unzureichend sind.

Andere
Produkte

12. Besondere Bestimmungen

- 12.1. Ist ein Brand oder eine Explosion von erheblichem Ausmass entstanden, so hat die Betriebsleitung, unabhängig davon, ob Personen zu Schaden kamen oder nicht, der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt und dem Eidgenössischen Arbeitsinspektorat unverzüglich Anzeige zu erstatten. Ohne Zustimmung der zuständigen Behörden darf der durch den Vorfall geschaffene Zustand nicht verändert werden, es sei denn zur Rettung von Personen oder Verhütung weiterer Schäden.
- 12.2. Der Schweizerischen Unfallversicherungsanstalt und dem Eidgenössischen Arbeitsinspektorat ist die Zusammensetzung von Sätzen und Fabrikationsprodukten, soweit dies zur Beurteilung der Gefährlichkeit notwendig ist, bekanntzugeben.

Anzeigepflicht

Bekanntgabe
der Zusammen-
setzung

SCHWEIZERISCHE
UNFALLVERSICHERUNGSANSTALT

