

Richtlinien über Silos

1 Geltungsbereich

- Geltungsbereich** 1.1 Als Silos im Sinne dieser Richtlinien gelten in offenen und geschlossenen Behältern oder Räumen sowie in Haufen angelegte Lager von rieselfähigem Schüttgut, die unten oder seitlich entleert oder abgebaut werden.
- Ausnahme** 1.2 Ausgenommen sind Silos für Holzspäne. Hierfür gilt die Norm SN EN 12779 «Ortsfeste Absauganlagen für Holzstaub und Späne».

2 Bau und Ausrüstung

2.1 Allgemeines

- 2.1.1 Silos sind nach den anerkannten Regeln der Technik zu erstellen. Zu berücksichtigen sind das Eigengewicht, die statischen Druckverhältnisse des Siloinhaltes, die dynamischen Einwirkungen beim Einfüllen oder Leeren, die wegen ungleicher Verteilung des Füllgutes wirkenden asymmetrischen oder örtlichen Kräfte, die verschiedenen atmosphärischen Einflüsse wie Wind, Temperatur, Schnee, Frost und alle anderen möglichen Beanspruchungen, die in besonderen Fällen auftreten können. **Berechnung und Bau**
- 2.1.2 Auf Verlangen sind alle nötigen Unterlagen für die Beurteilung der Bauteile beizubringen. **Unterlagen für Beurteilung**
- 2.1.3 Silos, Trichter und Entnahmeöffnungen sind so zu gestalten, anzuordnen und zu bemessen, dass ein regelmässiger Abfluss des Füllgutes möglich ist. **Gestaltung Abfluss**
- 2.1.4 Müssen Silozellen oder deren Füllgut mit gesundheits-schädlichen Mitteln begast werden, so sind sie vollkommen gasdicht auszuführen. **Gasdichtheit**
- 2.1.5 Bei Silos, in denen explosive Gas- oder Staublufthgemische auftreten können, sind einzelne Teile der Wände oder der Decke in leichter Bauweise auszubilden. Diese sind so anzuordnen, dass bei allfälligen Explosionen die Druckwellen ungehindert ins Freie ausblasen können und durch herabfallende Teile keine Personen gefährdet werden. **Explosionsgefahr**

- Netzanschlüsse** 2.1.6 Der Anschluss beweglicher und transportabler elektrischer Geräte für die Verwendung im Innern von Silos hat an dazu vorgesehenen, besonderen Netzanschlüssen zu erfolgen. Diese Anschlüsse sowie andere fest installierte Betriebsmittel sind gemäss der Norm SN SEV 1000 «Niederspannungs-Installations-Norm, NIN» auszuführen.
- Elektrische Installationen** 2.1.7 In Silos, in denen explosible Gas-, Dampf- oder Staublufgemische auftreten können, müssen die elektrischen Installationen und Geräte explosionsicher sein – im Sinne des Suva-Merkblattes 2153 «Explosionsschutz – Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen».

2.2 Zugänge

- 2.2.1 Alle erhöhten Bedienungsstellen müssen über feste Treppen und Laufstege erreichbar sein. Leitern sind nur für wenig begangene Anlageteile von untergeordneter Bedeutung zulässig. Treppen und Laufstege sind sturzseitig mit Geländern zu versehen.
- Beleuchtung** 2.2.2 Alle Zugänge und Arbeitsstellen sind hinreichend zu beleuchten.

2.3 Decke und Einfüllbereich

- Deckenöffnungen** 2.3.1 Deckenöffnungen über geschlossenen Silos für die Durchfahrt mit Silowinden sind entsprechend zu bemessen. Sie sind abzudecken oder mit Geländern zu umwehren.
- Verriegelung Beschickungsanlage** 2.3.2 Beschickungsanlagen von Silos, in die eingestiegen werden kann, müssen gegen eine unbeabsichtigte Inbetriebsetzung verriegelt werden können.
- Gitterrost** 2.3.3 Einfüllöffnungen, in deren unmittelbarer Nähe sich Personen aufhalten müssen, sind mit tragfähigen Gitterrosten abzudecken. Der Stababstand muss so gewählt werden, dass keine Personen hindurchfallen können.

- 2.3.4 Wenn die Beschaffenheit des Füllgutes das Anbringen eines Gitterrostes verunmöglicht oder die Abstände zwischen den Stäben des Rostes so gross sind, dass Personen hindurchstürzen können, sind die Einfüllöffnungen mit Schutzgeländern zu umwehren. **Schutzgeländer**

2.4 Auslassbereich

- 2.4.1 Abschlussorgane müssen von einem sicheren Standort aus, der eine Überwachung des Materialabflusses gestattet, leicht bedient werden können. **Bedienung der Abschlussorgane**
- 2.4.2 Bedienungsorgane der Abschlussorgane von Silos, in die eingestiegen werden kann, sind mit einer abschliessbaren Sperrvorrichtung zu versehen. **Abschliessvorrichtung Sperre**

2.5 Besondere Vorkehrungen

- 2.5.1 Silos, bei denen das Schüttgut durch eine seitliche Öffnung entnommen wird, sind im Innern mit einem Schutzdach zu versehen, damit die Person, welche die Öffnung aufmacht, nicht vom nachfliessenden Füllgut verschüttet wird. **Schutzdach im Innern**
- 2.5.2 Silos, welche während Frostperioden in Betrieb bleiben und deren Füllgut gefrieren kann, sind nötigenfalls mit Heizanlagen auszurüsten. Bei der Wahl der Heizung ist die Art des Füllgutes (Explosions- und Brandgefahr) sowie die Vergiftungsgefahr (Kohlenmonoxid) zu berücksichtigen. **Heizung**
- 2.5.3 In Silos, in denen mit Materialstockungen (Bildung von Materialbrücken oder Kaminen) zu rechnen ist, sind für deren gefahrlose Behebung Vorkehrungen zu treffen, wie Stocheröffnungen, Einbau von Vibratoren, Wasser- oder Druckluftstrahlanlagen, Druckluftkissen usw. **Einrichtungen zum Lösen von Material**
- 2.5.4 Wenn in Silos Messungen (Temperatur, Feuchtigkeit) vorgenommen oder Materialproben entnommen werden müssen, sind Vorkehrungen zu treffen, welche die Sicherheit des Personals gewährleisten (Messinstrumente mit Fernablesung, Entnahmeöffnungen usw.). **Füllgutkontrolle**

3 Betrieb

3.1* Lockern des Materials

Lockern des Füllgutes

Gelingt es nicht, blockiertes Material mit den fest eingebauten Lockerungseinrichtungen in Fluss zu bringen, so sind für das Auflockern und Abstossen geeignete Mittel einzusetzen. Werden langstielige Werkzeuge verwendet, so hat deren Benützung von einem sichern Standort aus zu erfolgen, wie Gitterrosten, Laufstegen, Plattformen oder besonderen Stocheröffnungen (siehe Abbildungen Seite 11). Dem Personal sind die erforderlichen Stochemittel zur Verfügung zu halten.

Wenn die Abstände zwischen den Stäben eines Gitterrostes so gross sind, dass Personen hindurchstürzen können, muss der Rost mit einem Bretterbelag abgedeckt werden. Bei Lagerung im Haufen kann das blockierte Material mit Trax, Bagger, Schaufel usw. gelockert werden.

3.2 Einstieg in umschlossene Silos

Massnahmen bei Einstieg in umschlossene Silos

Muss in einen umschlossenen Silo eingestiegen werden, so sind folgende Massnahmen zu treffen:

Unterbrechung von Zufuhr und Abfluss des Füllgutes

3.2.1 Bevor jemand in einen Silo einsteigt, sind die Beschickungseinrichtungen und die Entnahmeeinrichtungen zu schliessen und zu verriegeln, bei Verwendung von Fahrzeugen die Zufahrten für die Beschickung und die Entleerung abzuschränken.

Die Verriegelung oder Abschränkung muss so lange aufrechterhalten bleiben, als sich jemand im Silo aufhält.

* siehe auch Erläuterungen

- 3.2.2. Der Eingestiegene ist während der ganzen Dauer des Aufenthaltes im Silo durch eine zweite Person von aussen her zu überwachen, damit diese notfalls Hilfe anfordern kann. **Überwachung**
- 3.2.3 Der in einen Silo Einsteigende ist mit einem Gurt und einem daran befestigten Seil, das durch eine zweite Person immer straff zu führen ist, zu sichern. **Sicherung mit Gurt und Seil**
 Wenn die verwendeten Hilfsmittel jede Möglichkeit eines Absturzes ausschliessen (Silowinde), kann auf die Verwendung eines Gurtes und eines Seiles verzichtet werden.
- 3.2.4 Wenn in Silos eingestiegen werden muss, gelten für den Einstieg folgende Bedingungen: **Einstiegmittel**
- Silohöhe bis 4m:
 Der Einstieg mit einer Anstell-Leiter ist zulässig, sofern diese eingebracht und wieder entfernt werden kann. Keinesfalls darf die Leiter auf das Füllgut abgestellt werden.
 - Silohöhe 4 bis 10 m:
 Einstieg mit Sicherheitsgeschirr und Höhensicherungsgerät.
 - Silohöhe über 10 m:
 Einstieg mit Silobefahreinrichtung (Silowinde).
- 3.2.5 Silos, in denen schädliche Stäube, Dämpfe und Gase auftreten können oder eingeführt worden sind sowie in denen Sauerstoffmangel entstehen kann, müssen vor dem Besteigen gründlich belüftet werden. Sofern eine ausreichende Durchlüftung aus irgendeinem Grunde nicht gewährleistet ist, dürfen die Silos nur mit geeigneten Atemschutzgeräten betreten werden. In diesem Fall ist auch die überwachende Person mit einem Atemschutzgerät auszurüsten. **Schädliche Gase
Sauerstoffmangel
Atemschutzgeräte**
- 3.2.6 In Silos, in denen explosive Gas-, Dampf- oder Staublufgemische auftreten können, dürfen nur explosions sichere Lampen verwendet werden, die im Sinne des Suva-Merkblattes 2153 «Explosionsschutz – Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen» gesichert sind. Auch dürfen keine Werkzeuge eingeführt werden, die zu Funkenbildung Anlass geben. **Lampen und Werkzeuge in explosiver Raumluft**

**Besondere
Netzanschlüsse**

3.2.7 Bewegliche und transportable elektrische Geräte, die in Silos verwendet werden, dürfen nur an den dazu vorgesehenen besonderen Stellen angeschlossen werden.

**Verbot Haufen
zu besteigen**

3.2.8 Schüttgut-Haufen dürfen nicht bestiegen werden,
– solange die Entleerungsöffnungen nicht geschlossen und verriegelt sind,
– wenn sich Materialbrücken, Trichter oder Kamine gebildet haben.

4 Weitere Bestimmungen

- EKAS-Richtlinie «Arbeitsmittel» (Bestell-Nr. 6512.d)
- Suva-Merkblatt «Explosionsschutz - Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen» (Bestell-Nr. 2153.d)

Bezugsadresse:

www.suva.ch/waswo (Download und Bestellung möglich) oder
Suva, Postfach, 6002 Luzern, Tel. 041 419 58 51

- Verordnung des Bundesrates vom 2. März 1998 über «Geräte und Schutzsysteme zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen» (VGSEB/ATEX 95, SR 734.6)
- Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen (NIV, SR 734.27)

Bezugsadresse:

www.admin.ch/ch/d/sr/sr.html (Download möglich) oder
BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern, Tel. 031 325 50 50

- Niederspannungs-Installations-Norm NIN, SEV 1000

Bezugsadresse:

Electrosuisse, Luppenstrasse 1, 8320 Fehraltorf, Tel. 044 956 11 11
www.electrosuisse.ch

- Die schweizerischen Brandschutzvorschriften der VKF

Bezugsadresse:

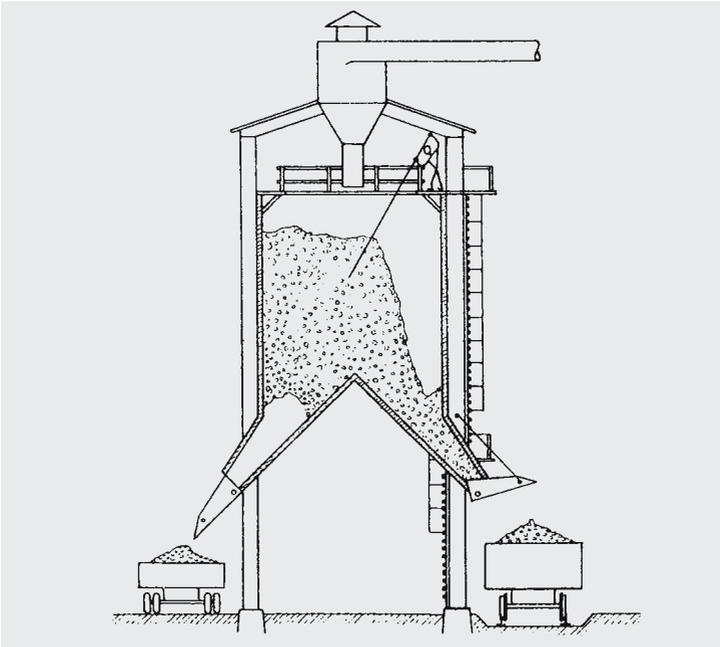
www.vkf.ch (Download möglich)
Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen VKF, Bundesgasse 20,
Postfach, 3001 Bern, Tel. 031 320 22 22

Erläuterungen

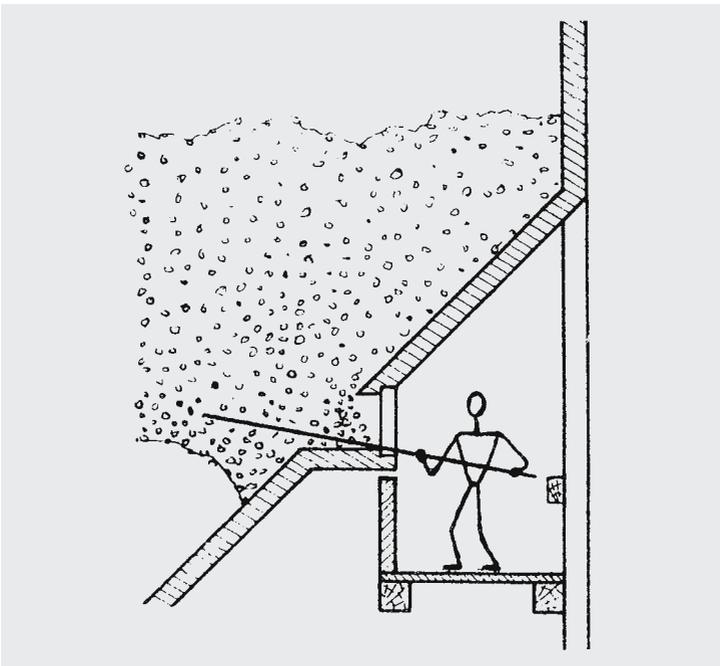
zu den Richtlinien über Silos

Form. 1485.d

Juni 1975



Stossalerie (siehe Kapitel «3.1 Lockern des Füllgutes»).



Stossluke (Stosseinrichtungen bei Schütt speichern).

Suva

Postfach, 6002 Luzern
Telefon 041 419 58 51
www.suva.ch

Bestellnummer

1485.d – 06.1975 (mit Änderungen 12.2008)