
Technische Richtlinie Vorbeugender Brandschutz

Brandschutz bei Siloanlagen

1	Zweck/Geltungsbereich	4
2	Begriffsbestimmungen	5
3	Gängige Bauweisen von Silos	6
4	Einstufung von Silos in Abhängigkeit des Lagergutes	6
5	Maßnahmen zur Begrenzung einer Brandübertragung	7
6	Maßnahmen bei Siloanlagen im Verband	15
7	Anlagen zur Brandbekämpfung und Außenkühlung	15
8	Messstellen	21
9	Austragemöglichkeiten	22
10	Löschwasserbedarf	23
11	Kennzeichnung und planliche Darstellung	23
12	Alarm - und Gefahrenabwehrplan	24
13	Regelwerke (in der jeweils geltenden Fassung)	25
14	Anhang A - Einstufung in Silo-Lagerklasse - SLK (normativ	26
15	Anhang B - Muster für Kennzeichnung von Silos (informativ)	28
16	Anhang C - Anwendungsempfehlungen für Zusammenarbeit zwischen Feuerwehr und dem Gaslieferanten bei der Brandbekämpfung eines Silo- Brandes mittels Inertisierung (informativ)	30
17	Anhang D - Installationsattest (normativ)	31

Genehmigt durch

xxx. Präsidialsitzung des
Präsidiums des Österreichischen
Bundesfeuerwehrverbandes am
xx.xx.2025

Geschäftsführerkonferenz
der Österreichischen
Brandverhütungsstellen am
xx.xx.2025

TRVB 16x S
Ausgabe: E - 06.10.2025

Hinweis:

Wir weisen darauf hin, dass Technische Richtlinien Vorbeugender Brandschutz des Österreichischen Bundesfeuerwehrverbandes und der Österreichischen Brandverhütungsstellen einer regelmäßigen Aktualisierung unterliegen. Sofern Sie kein Abo gelöst haben, vergewissern Sie sich daher im Online Shop (<https://shop.feuerwehr.at>), ob es eine aktuellere Version der vorliegenden Richtlinie gibt. Für Feuerwehren und Funktionäre des ÖBFV stehen die für den Feuerwehrdienst relevanten TRVB in der aktuellen Version kostenlos auf SharePoint (<https://oebfv.sharepoint.com>) zum Download zur Verfügung.

Revisionsverlauf

Datum	Version	Änderungen
xx.xx.2025	1	1. Ausgabe

Medieninhaber &
Herausgeber:

Österreichischer Bundesfeuerwehrverband &
Die Österreichischen Brandverhütungsstellen
p.A. Voitgasse 4, 1220 Wien

Telefon: +43 (0) 1 545 82 30

Fax: DW 13

E-Mail: office@feuerwehr.or.at

Erarbeitet durch:

Sachgebiet 4.3 - Technische Richtlinien (TRVB Arbeitskreis)
sg4.3@feuerwehr.or.at

Copyrightthinweis:

Alle Rechte vorbehalten.

Nachdruck, Vervielfältigung, Veröffentlichungen und
gewerbliche Nutzung nur mit schriftlicher Genehmigung des
Medieninhabers zulässig.

Grafiken, sofern nicht anders angegeben: ÖBFV SG 4.3

Inhalt

1	Zweck/Geltungsbereich	4
1.1	Allgemeines	4
1.2	Höhe und Lagergüter	4
1.3	Explosionsschutz	4
1.4	Angrenzende Gebäudeteile	4
2	Begriffsbestimmungen	5
3	Gängige Bauweisen von Silos	6
4	Einstufung von Silos in Abhängigkeit des Lagergutes	6
5	Maßnahmen zur Begrenzung einer Brandübertragung	7
5.1	Allgemeines	7
5.2	Schutz durch Abstand	7
5.3	Schutz durch bauliche Maßnahmen	10
5.4	Brandschutzmaßnahmen bei Förderleitungen	14
6	Maßnahmen bei Siloanlagen im Verband	15
7	Anlagen zur Brandbekämpfung und Außenkühlung	15
7.1	Allgemeines	15
7.2	Sprühwasser-Löschanlage	15
7.3	Siloinertisierung	17
7.4	Möglichkeiten zur manuellen Silo-Inertisierung	17
7.5	Halbstationäre Inertisierungsanlage	18
7.6	Außenkühlung / Mantelberieselung	20
7.7	Überprüfungen und Sonstiges	21
8	Messstellen	21
9	Austragemöglichkeiten	22
10	Löschwasserbedarf	23
11	Kennzeichnung und planliche Darstellung	23
11.1	Erforderliche Kennzeichnung am Silo / vor Ort	23
11.2	Planliche Darstellung	24
12	Alarm - und Gefahrenabwehrplan	24
13	Regelwerke (in der jeweils geltenden Fassung)	25
14	Anhang A - Einstufung in Silo-Lagerklasse - SLK (normativ	26
15	Anhang B - Muster für Kennzeichnung von Silos (informativ)	28
15.1	Musterkennzeichnung Silo mit Stickstoff-Inertisierungseinrichtung	28
15.2	Musterkennzeichnung Silo mit Sprühwasser-Löschanlage	29
16	Anhang C - Anwendungsempfehlungen für Zusammenarbeit zwischen Feuerwehr und dem Gaslieferanten bei der Brandbekämpfung eines Silo-Brandes mittels Inertisierung (informativ)	30
17	Anhang D - Installationsattest (normativ)	31

1 Zweck/Geltungsbereich

1.1 Allgemeines

Zweck dieser TRVB ist es, brandschutztechnische Mindestanforderungen für die Errichtung von Siloanlagen festzulegen.

Die nachstehenden Maßnahmen sind überall dort einzuhalten, wo vorhandene Gesetze, Verordnungen und/oder Erlässe nichts anderes bestimmen. Insbesondere wird hierbei auf die Bestimmungen der Arbeitsmittel-Verordnung hinsichtlich der Abstände zu Gebäudeöffnungen hingewiesen.

Die Lagerung von Brennstoffen für automatische Holzfeuerungsanlagen ist gemäß OIB-RL 2 in Verbindung mit der TRVB 118 H zu bewerten. Sofern die Lagerung von Brennstoffen für automatische Holzfeuerungsanlagen in einem Silo erfolgt, ist die vorliegende TRVB für den Silo ergänzend mitanzuwenden.

Für die Lagerung von Holzpellets sind die ÖNORM EN ISO 20023 bzw. ÖNORM EN ISO 20024 heranzuziehen. Die gegenständliche TRVB ist hierbei ergänzend anzuwenden.

Die Bestimmungen dieser TRVB sind auf temporär aufgestellte Silos von Baustelleneinrichtungen (z.B. Estrich-Silos) nicht anzuwenden.

1.2 Höhe und Lagergüter

Die in der gegenständlichen TRVB definierten Brandschutzmaßnahmen gelten für ortsfeste Silos in nachstehendem Umfang:

- Maximale Silohöhe
(zur angrenzenden Geländeoberfläche nach Fertigstellung im Mittel): 35 m
- Übliche Schüttgüter mit üblichen Gefahren
(wie im weiteren Verlauf dieser TRVB angeführt)

Für Silos, auf die die oben angeführten Kriterien nicht zutreffen, ist jedenfalls ein Brandschutzkonzept erforderlich, das dem OIB-Leitfaden „Abweichungen im Brandschutz und Brandschutzkonzepte“ zu entsprechen hat.

Diese TRVB ist nicht anwendbar für:

- Lagerung von Gefahrenstoffen wie z.B. selbstentzündliche (pyrophore) Stoffe, organische Peroxide, brennbare Flüssigkeiten
- Fermenter von Biogasanlagen o.dgl.

Für außerhalb des Geltungsbereichs dieser TRVB liegende Silos können die hier definierten Maßnahmen in der Gesamtkonzeption sinngemäß miteinbezogen werden.

1.3 Explosionsschutz

Die Festlegung für erforderliche Explosionsschutzmaßnahmen ist nicht Gegenstand dieser TRVB.

1.4 Angrenzende Gebäudeteile

In Verbindung mit dem Silo stehende Raumbereiche (wie z.B. Prozessräume oberhalb von Silozellen) sind nicht Gegenstand dieser Richtlinie und sind gesondert zu beurteilen. In Abhängigkeit des jeweiligen Gefährdungspotentials können gesonderte Maßnahmen zur Begrenzung einer Brandübertragung erforderlich werden.

2 Begriffsbestimmungen

Die Begriffsbestimmungen sind der TRVB 001 A - Definitionen zu entnehmen, der aktuelle Stand kann kostenfrei unter www.trvb-ak.at als pdf-Datei heruntergeladen werden.

Folgende Begriffsbestimmungen finden in nachstehender Bedeutung nur in dieser Richtlinie Anwendung:

Silo

Ein Silo ist ein Behälter zur Speicherung von Feststoffpartikeln mit einer Füllhöhe von zumindest 1,5 m. In dieser TRVB wird davon ausgegangen, dass ein Silo eine vertikal gestreckte Form hat und das Schüttgut im unteren Bauwerksbereich entnommen wird. Die Bezeichnung „Silo“ schließt alle Tragwerksformen zur Speicherung von Schüttgut ein, auch wenn sie zum Teil eigenständige Bezeichnungen haben; z.B. Behälter, Trichter, Getreidetank oder Bunker.

Tragende Konstruktion im Silofußbereich

Sämtliche tragenden und aussteifenden Bauwerksteile unterhalb oder im unteren Bereich des eigentlichen Lagergutbehälters (Silo), die zur Ableitung von Lasten aus dem Silo in dessen unteren Bereich dienen (i. d. R. Stützenkonstruktion).

Stationäre Sprühwasser-Löschanlage

Stationäre Anlage zur Aufbringung von Löschwasser, bestehend aus Löschdüsen in geeigneter Anordnung, einem Rohrnetz und einer fix angeschlossenen Wasserversorgung, die automatisch oder manuell in Betrieb genommen wird.

Halbstationäre Sprühwasser-Löschanlage

Stationäre Anlage zur Aufbringung von Löschwasser, bestehend aus Löschdüsen in geeigneter Anordnung und einem Rohrnetz jedoch ohne fix angeschlossene Wasserversorgung. Löschwasser wird im Bedarfsfall über geeignete Anschlüsse von externen Wasserversorgungen, die die erforderliche Wasserleistung und den erforderlichen Druck erbringen können (z.B. Einbaupumpe eines Feuerwehrfahrzeugs), in die Anlage eingebracht

Halbstationäre Inertisierungsanlage

Anlage zur Einbringung von Inertgasen, bestehend aus einer Einspeisestelle, Löschdüsen in geeigneter Anordnung und einem Rohrnetz jedoch ohne fix angeschlossene Gasversorgung. Inertgas wird im Bedarfsfall über geeignete Anschlüsse in die Anlage eingebracht.

Silohöhe

Höhendifferenz zwischen der oberen Begrenzung eines Silos (idR horizontale Abdeckungskonstruktion oder Scheitelpunkt einer kuppelförmigen Abdeckung) und der an den Silo oder einem etwaig darunter befindlichen Gebäude angrenzenden Geländeoberfläche nach Fertigstellung im Mittel.

Notabwurfseinrichtung

dient dem Ausschleusen von brennendem, schwelendem oder glimmendem Material, wenn das Ausschleusen über die üblicherweise verwendete Fördertechnik nicht möglich ist.

Sichere Abwurfstelle

Stelle, die durch bauliche, technische oder organisatorische Maßnahmen so gestaltet ist, dass ausgehend von ausgeschleustem Material keine Brandweiterleitung erfolgen kann.

3 Gängige Bauweisen von Silos

In der nachstehenden Tabelle sind die brandschutztechnischen Eigenschaften von gängigen Bauweisen von Silos aufgelistet, um die Auswahl der konkreten Silokonstruktion für die an der Planung/Bau beteiligten Personen zu erleichtern (Hinweis: hierbei wurde keine Wertung hinsichtlich sonstiger Vor- und Nachteile wie Errichtungskosten, Nachnutzbarkeit, Flexibilität, Verfügbarkeit, Bauzeit, etc. vorgenommen).

Tabelle 1: Gängige Bauweisen von Silos und deren brandschutztechnische Eigenschaften

Bauweise	Brandschutztechnische Eigenschaften
Betonbauweise	▪ Nichtbrennbare Konstruktion ▪ Feuerwiderstand im Brandfall gegen Tragwerksversagen erreichbar ▪ Brandabschnittsbildung durch Silo-Außenwand möglich
Stahlbauweise	▪ Nichtbrennbare Konstruktion ▪ In der Regel kein definierter Feuerwiderstand der Konstruktion gegeben (Ausnahme: statische Überdimensionierung / Rechnerische Feuerwiderstandsermittlung / Bekleidung) ▪ Bei üblicher Bauweise i. d. R. keine Brandabschnittsbildung durch Konstruktion möglich ▪ Bei Versagen der Stützkonstruktion Kippen / Einsturz des Silos zu erwarten
Holzbauweise	▪ Brennbare Konstruktion ▪ Definierter Feuerwiderstand der Konstruktion gegen Tragwerksversagen mit baulichem Mehraufwand möglich ▪ Bei üblicher Bauweise i. d. R. keine Brandabschnittsbildung im Sinne dieser TRVB (REI90 und A2) durch Konstruktion möglich ▪ Bei Versagen der Stützkonstruktion Kippen / Einsturz des Silos zu erwarten
Kunststoffsilos (z.B. Glasfaserverstärkter Kunststoff)	▪ Brennbare Konstruktion ▪ Kein definierter Feuerwiderstand der Konstruktion gegeben (ausgenommen mit geeignetem Prüfnachweis) ▪ Bei üblicher Bauweise i. d. R. keine Brandabschnittsbildung im Sinne dieser TRVB (REI90 und A2) durch Konstruktion möglich ▪ Bei Versagen der Stützkonstruktion Kippen / Einsturz des Silos zu erwarten
Gemauerte Silos	▪ Nichtbrennbare Konstruktion ▪ Feuerwiderstand im Brandfall gegen Tragwerksversagen erreichbar ▪ Brandabschnittsbildung durch Silo-Außenwand möglich
Mischbauweise (z.B. Stahlsilo mit bodennaher Betoneinfassung)	▪ Brandverhalten und Feuerwiderstand je nach gewählter Bauweise

4 Einstufung von Silos in Abhängigkeit des Lagergutes

Die Einstufung von Silos hat in Abhängigkeit der darin gelagerten Güter in eine Silolagerklasse (SLK) nach Anhang A zu erfolgen.

Für Stoffe, die im Anhang A nicht konkret erfasst sind, ist eine vergleichende Einstufung aufgrund ähnlicher gelisteter Stoffe durchzuführen.

5 Maßnahmen zur Begrenzung einer Brandübertragung

5.1 Allgemeines

Silos sind in Abhängigkeit von deren Größe und deren Lagergut so auszuführen, dass unter Berücksichtigung eines wirksamen Feuerwehreinsatzes und der Sicherheit der Einsatzkräfte

- eine Brandübertragung auf und in den jeweiligen Silo weitgehend begrenzt wird,
- die Tragfähigkeit der Siloanlage während eines bestimmten Zeitraumes erhalten bleibt und
- eine Brandübertragung vom Silo auf andere Bauwerke/Gebäude ausreichend begrenzt wird.

Die angeführten Schutzziele können hierbei wie folgt erreicht werden:

- Schutz durch Abstand nach Pkt. 5.2
- Schutz durch bauliche Maßnahmen nach Pkt. 5.3
- Nähere Nachweisführung mittels Ingenieurmethoden

Aufgrund der begrenzten Brandleistung bei den relevant anzunehmenden Silobränden wird der von einem Gebäudebrand erforderliche Schutzabstand i. d. R. größer sein, als jener von einem Silobrand ausgehende, weshalb letzterer nicht eigens angegeben wurde.

HINWEIS: Unabhängig der obigen Betrachtungen sind Silogrundflächen im Nachweis der maximalen Netto-Grundfläche von Brandabschnitten nach anderen Richtlinien zu berücksichtigen.

HINWEIS: Sofern an Silos angrenzende Bauwerke oder Anlagen als Ganzes oder in angrenzenden Teilbereichen mit anlagentechnischen Brandschutzeinrichtungen (z.B. Brandmeldeanlage, Löschanlage) ausgestattet sind, können bei diesen zusätzliche bauliche und/oder technische Maßnahmen erforderlich sein.

5.2 Schutz durch Abstand

Sofern keine baulichen Schutzmaßnahmen nach Pkt. 5.3 ausgeführt werden, sind für Silos ohne definierten Feuerwiderstand ohne näheren Nachweis folgende Schutzabstände einzuhalten:

Tabelle 2: Schutzabstände von Silos ohne definiertem Feuerwiderstand

Silolager- klasse SLK ⁽¹⁾	Bedingung		Schutzabstand Mindestabstand Silo zu Bauwerken auf demselben Grundstück bzw. Bauplatz ⁽²⁾	Schutzabstand Mindestabstand Silo zu Nachbargrundstücks- bzw. Bauplatzgrenzen ⁽²⁾
1	A	---	nicht erforderlich	3 m
	B	tragende Konstruktion im Silofuß- bereich ist ausreichend gegen un- zulässige Temperaturbeanspruchung auf eine Dauer von 90 min geschützt bzw. ausgeführt	nicht erforderlich	1 m
2	A	≤14 m Silohöhe und ≤200 m ³ Silo-Lagervolumen	nicht erforderlich	3 m
	B	>14 m Silohöhe oder >200 m ³ Silo-Lagervolumen	3 m + anteiliger Mindestabstand des Bauwerks nach den OIB-RL ⁽³⁾	3 m
3	---	---	5 m + anteiliger Mindestabstand des Bauwerks nach den OIB-RL ⁽³⁾	5 m

(1) Zusatzanforderung Silokonstruktion: Bei brennbarer Silokonstruktion ist eine um +1 erhöhte Silolagerklasse zu verwenden.

(2) Abstandsmessung
Die obigen Schutzabstände gelten grundsätzlich zu allen Bauteilen des Silos (z.B. Siloaußenwand bzw. Silofußkonstruktion). Sofern die Silofußkonstruktion über die Siloaußenwand vorragt, ist ein Hineinragen in diesen Schutzabstand dann zulässig, wenn diese Konstruktion gesondert ausreichend geschützt wird.

(3) Als „anteiliger Mindestabstand nach den OIB-RL“ wird jener Schutzabstand angesehen, den Bauwerke nach der jeweilig geltenden OIB-RL zu Nachbargrundstücks- oder Bauplatzgrenzen aufweisen müssen (z.B. 2 m bei üblichen Gebäuden nach OIB-RL 2, 6/10 der Außenwandhöhe, jedoch mind. 3 m, bei Betriebsbauten nach OIB-RL 2.1). Durch die Verwendung dieses Schutzabstandes entstehen zwischen Gebäuden und Silos - sofern erforderlich - dieselben Schutzabstände unabhängig davon, ob eine Nachbargrundstücks-/ Bauplatzgrenze oder nicht dazwischenliegt.

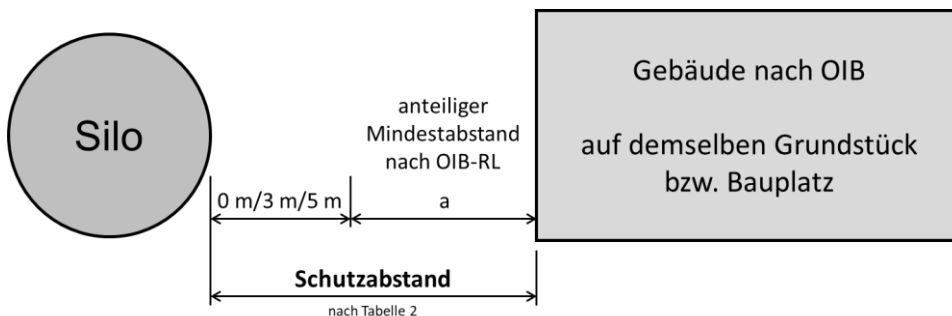


Abbildung 1: Schemadarstellung Schutzabstände zu Bauwerk nach OIB auf demselben Grundstück bzw. Bauplatz

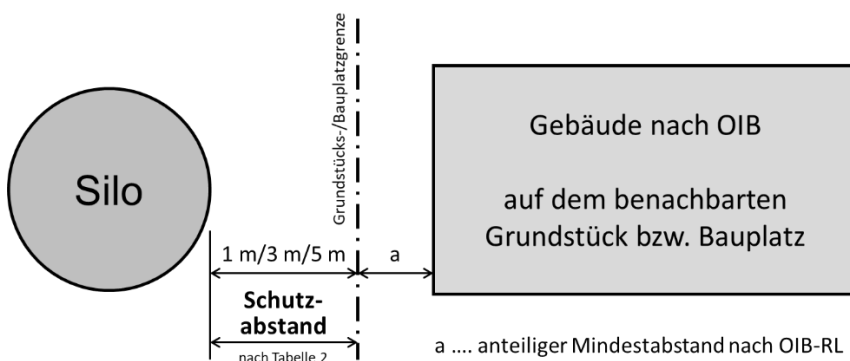


Abbildung 2: Schemadarstellung Schutzabstände zu Bauwerk nach OIB auf dem benachbarten Grundstück bzw. Bauplatz

HINWEIS: In obiger Tabelle sind allenfalls zusätzlich geltende Schutzabstände z.B. aus dem Arbeitnehmerschutz oder dem Explosionsschutz nicht berücksichtigt und sind diese projektspezifisch etwaig zusätzlich zu beachten.

In nachstehenden Abbildungen sind die erforderlichen Schutzabstände der Tabelle 2 informativ angeführt:

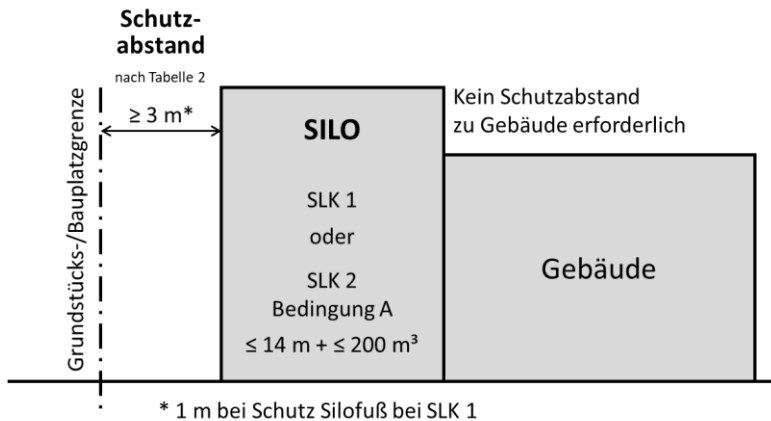


Abbildung 3: Schutzabstand nach Tabelle 2 für SLK 1 oder SLK 2, Bedingung A ($\leq 14 \text{ m}$ und $\leq 200 \text{ m}^3$)

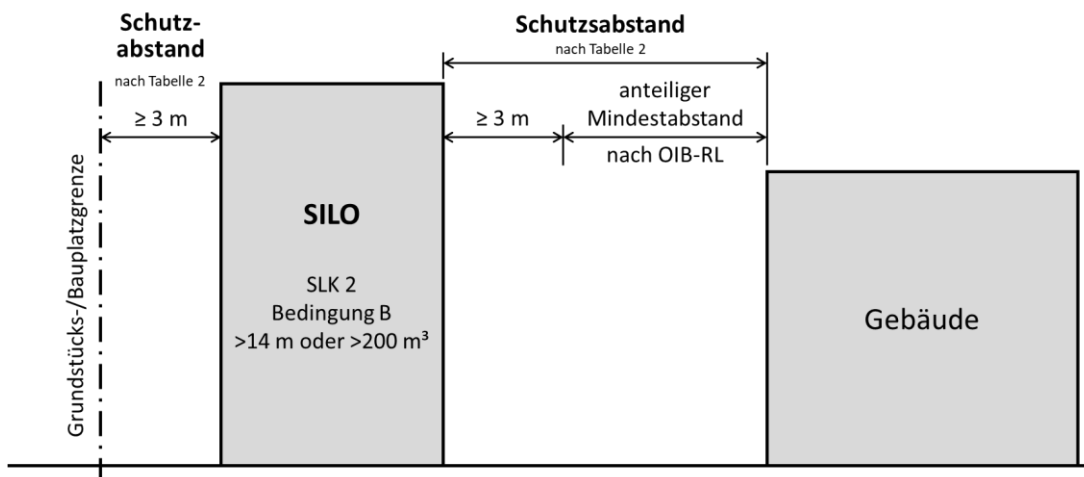


Abbildung 4: Schutzabstand nach Tabelle 2 für SLK 2, Bedingung B ($>14 \text{ m}$ oder $>200 \text{ m}^3$)

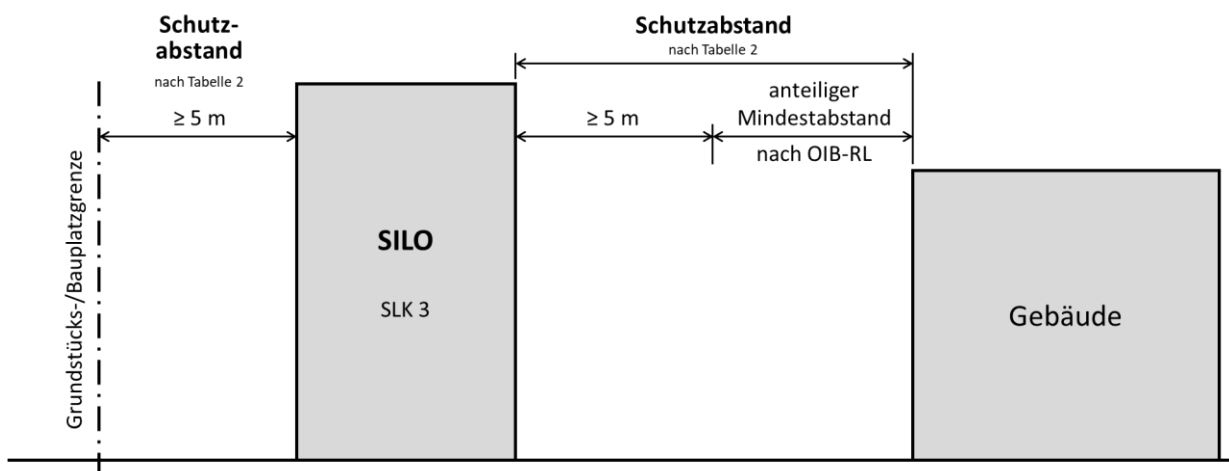


Abbildung 5: Schutzabstand nach Tabelle 2 für SLK 3

Die obigen Schutzabstände sind nicht erforderlich, wenn das angrenzende Nachbargrundstück bzw. der Bauplatz auf Grund tatsächlicher oder rechtlicher Umstände von einer künftigen Bebauung ausgeschlossen ist (z.B. Verkehrsflächen im Sinne der raumordnungsrechtlichen Bestimmungen, öffentliche Parkanlagen oder Gewässer).

5.3 Schutz durch bauliche Maßnahmen

5.3.1 Voraussetzung

Sofern Silos im Nahbereich von Bauwerken auf demselben Grundstück bzw. Bauplatz oder im Nahbereich von Grundstücks-/Bauplatzgrenzen aufgestellt werden und zu diesen keine ausreichenden Schutzabstände nach Pkt. 5.2 vorliegen, sind bauliche Schutzmaßnahmen erforderlich.

Diese sind in Abhängigkeit des Höhenverhältnisses des Silos und der im Nahbereich befindlichen Bauwerke wie folgt zu treffen:

5.3.2 Höhe Silo $\leq$ Höhe Bauwerk

Die unter Punkt 5.3.2.1 und 5.3.2.2 angeführten baulichen Maßnahmen können alternativ ausgeführt werden.

5.3.2.1 Maßnahme am Bauwerk/Gebäude:

Sofern der Abstand zwischen dem Silo und dem Gebäude mindestens 5 m beträgt, ist der dem Silo in Horizontalprojektion zugekehrte Außenwandbereich des Bauwerks als Brandwand/brandabschnittsbildende Wand auszuführen.

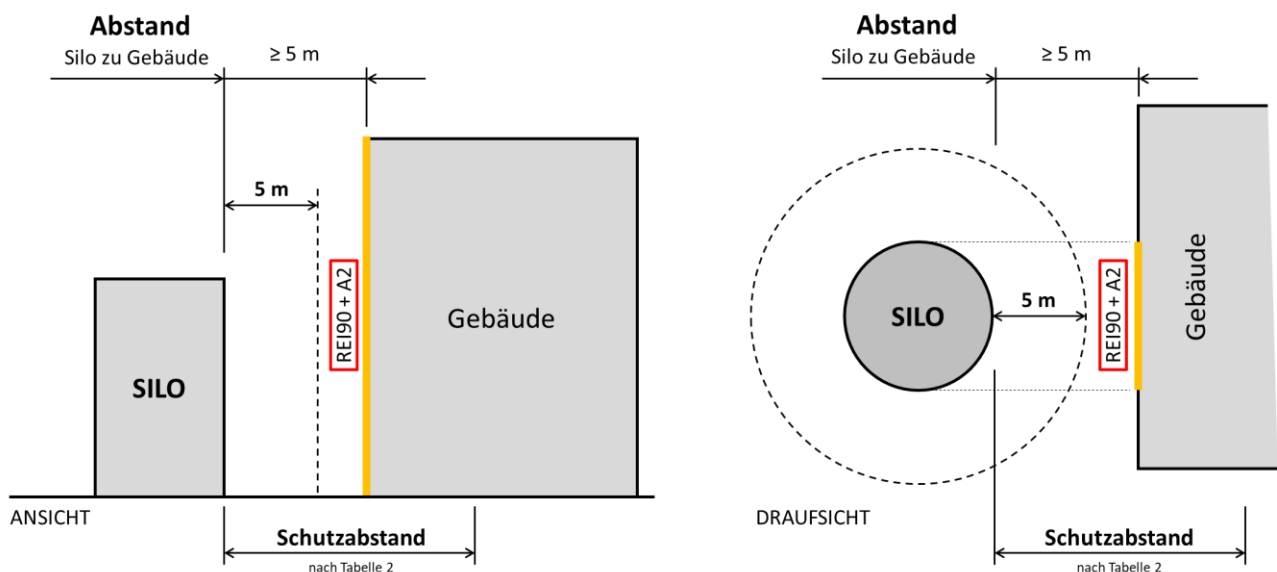


Abbildung 6: Schemadarstellung bauliche Schutzmaßnahme am Gebäude - Abstand zu Silo mindestens 5 m und Silohöhe kleiner als die Höhe des benachbarten Gebäudes

Sofern der Abstand zwischen dem Silo und dem Gebäude weniger als 5 m beträgt, ist die Brandwand/brandabschnittsbildende Wand am Gebäude so weit zu verlängern, dass ein seitlicher Brandüberschlagsweg von mindestens 5 m zwischen Silo und dem Außenwandbereich ohne definierten Feuerwiderstand eingehalten wird.

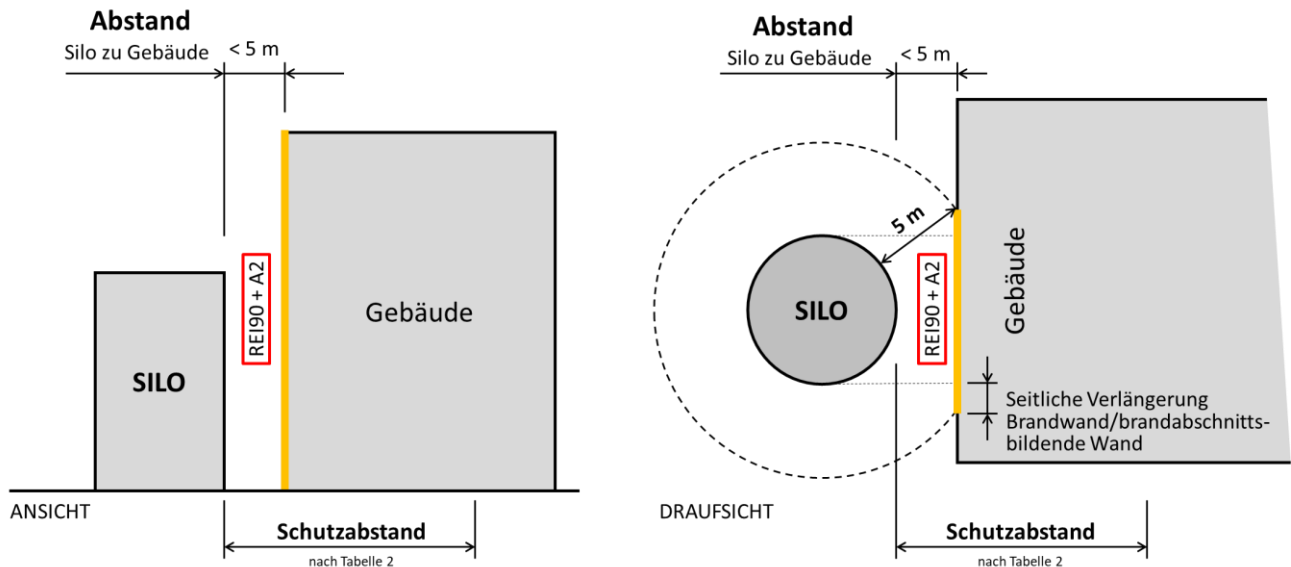


Abbildung 7: Schemadarstellung bauliche Schutzmaßnahme am Gebäude - Abstand zu Silo weniger als 5 m und Silohöhe kleiner als die Höhe des benachbarten Gebäudes

5.3.2.2 Maßnahme am Silo:

Sofern der Abstand zwischen dem Silo und dem Gebäude mindestens 5 m beträgt, ist die dem jeweiligen Bauwerk zugekehrte Siloaußenwand als Brandwand/brandabschnittsbildende Wand sowie das Silodach als brandabschnittsbildende Decke bis zu einem Abstand von 5 m auszuführen.

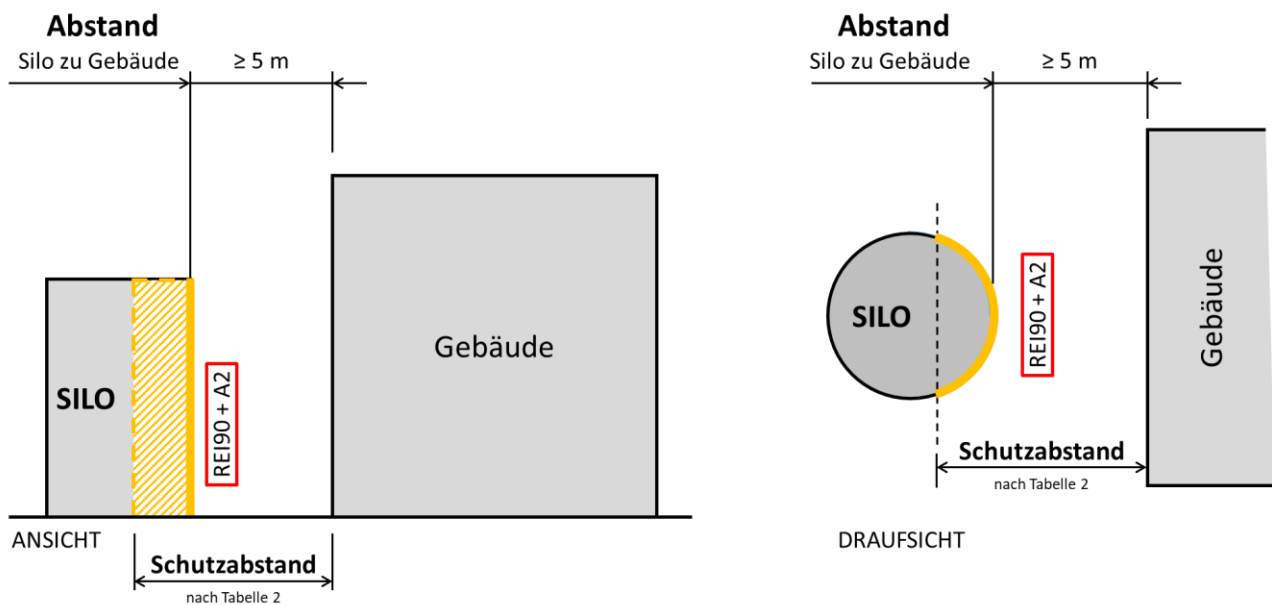


Abbildung 8: Schemadarstellung bauliche Schutzmaßnahme am Silo - Abstand zu Silo mindestens 5 m und Silohöhe kleiner als die Höhe des benachbarten Gebäudes

Sofern der Abstand zwischen dem Silo und dem Gebäude weniger als 5 m beträgt, ist die dem jeweiligen Bauwerk zugekehrte Siloaußenwand als Brandwand/brandabschnittsbildende Wand sowie das Silodach als brandabschnittsbildende Decke bis zu einem Abstand von 5 m auszuführen.

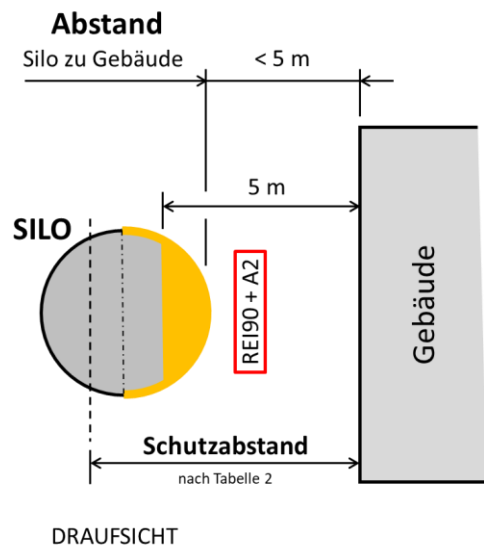
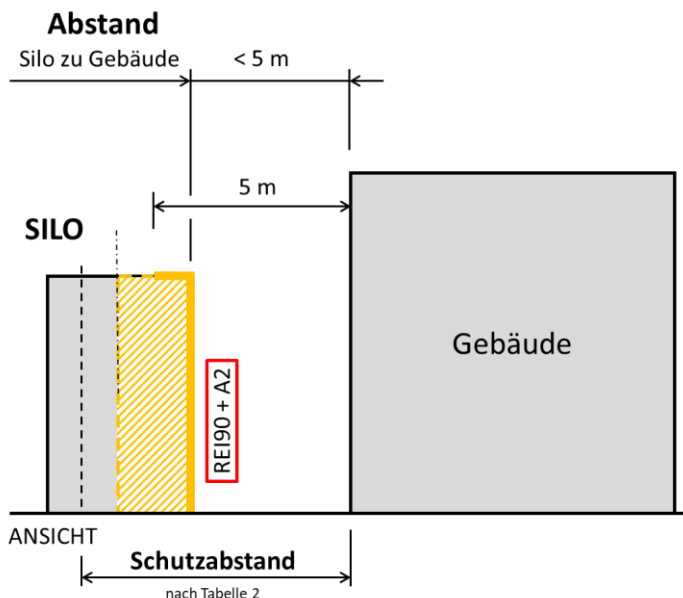


Abbildung 9: Schemadarstellung bauliche Schutzmaßnahme am Silo - Abstand zu Silo weniger als 5 m und Silohöhe kleiner als die Höhe des benachbarten Gebäudes

5.3.3 Höhe Silo > Höhe Bauwerk

Die unter Punkt 5.3.3.1 und 5.3.3.2 angeführten baulichen Maßnahmen können alternativ ausgeführt werden.

5.3.3.1 Maßnahme am Bauwerk/Gebäude:

Sofern der Abstand zwischen dem Silo und dem Gebäude mindestens 5 m beträgt, ist der dem Silo zugekehrte Außenwandbereich des Bauwerks als Brandwand/brandschnittsbildende Wand auszuführen.

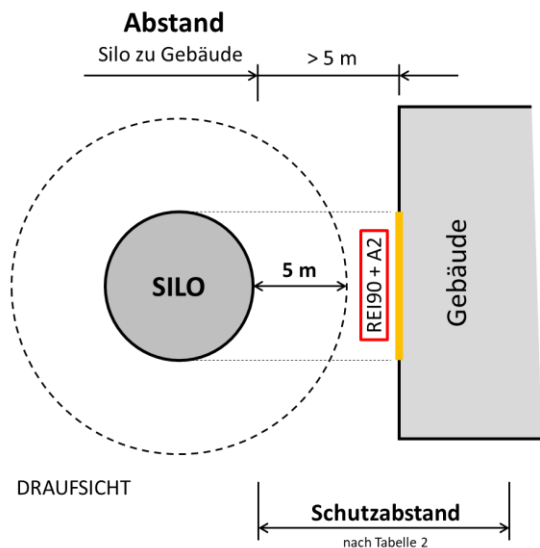
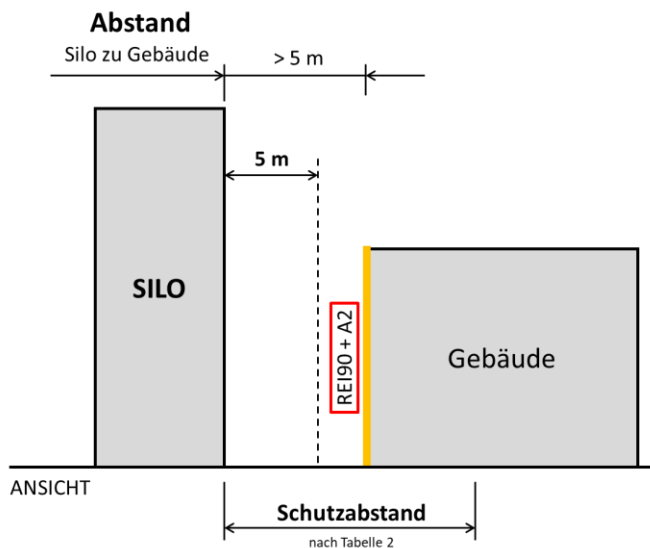


Abbildung 10: Schemadarstellung bauliche Schutzmaßnahme am Gebäude - Abstand zu Silo mindestens 5 m und Silohöhe größer als die Höhe des benachbarten Gebäudes

Sofern der Abstand zwischen dem Silo und dem Gebäude weniger als 5 m beträgt, ist die Brandwand/brandschnittsbildende Wand am Gebäude seitlich so weit zu verlängern, dass ein seitlicher Brandüberschlagsweg von 5 m zwischen Silo und dem Außenwandbereich ohne definierten Feuerwiderstand eingehalten wird

und

die oberste Geschossdecke des dem Silo gegenüberliegenden Gebäudes bis zu einem Abstand von 5 m zur Siloaußenwand in REI 90 und A2 sowie die Dacheindeckung in B_{ROOF}(t1) bzw. gleichwertig ausgeführt wird.

Als gleichwertig zu B_{ROOF}(t1) gelten jedenfalls:

- 5 cm Kiesschicht oder mineralische Abdeckplatten
- Intensives Gründach
- Extensives Gründach mit mineralisch bestimmte Vegetationsschicht mit max. 20% (Massenanteil) organischer Bestandteile und einer Schichtdicke ≥ 30 mm

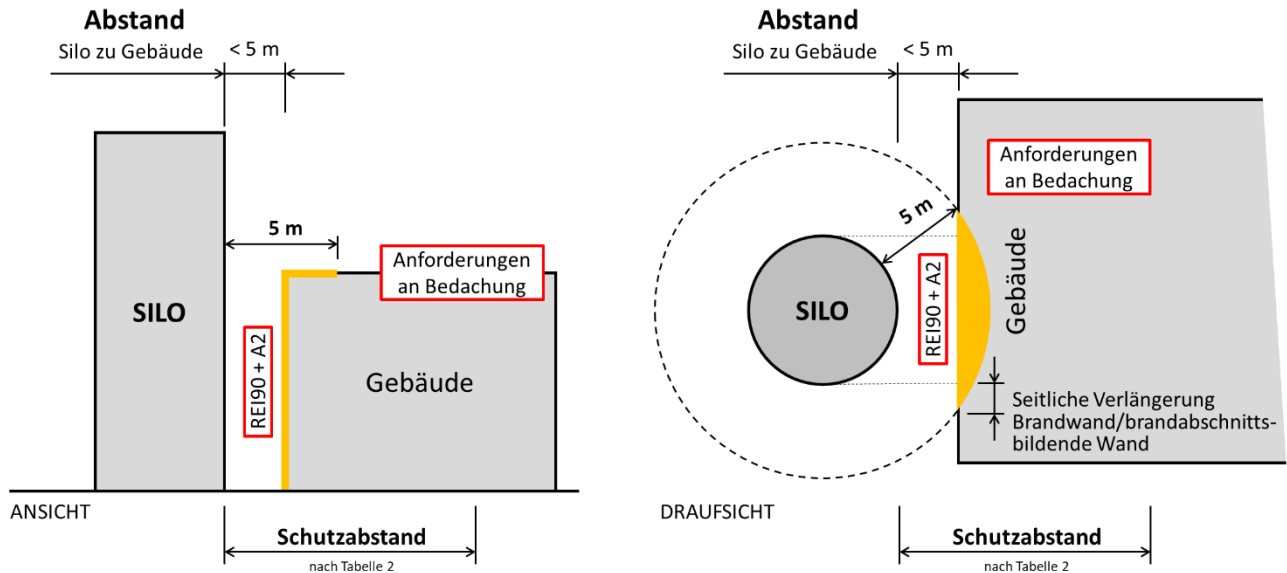


Abbildung 11: Schemadarstellung bauliche Schutzmaßnahme am Gebäude - Abstand zu Silo weniger als 5 m und Silohöhe größer als die Höhe des benachbarten Gebäudes

Für die PV-Module muss der Abstand der PV-Module¹ zur Siloaußenwand zumindest 1 m betragen. Bei einer Dacheindeckung des gegenüberliegenden Gebäudes, die nicht A2 erfüllt, ist ein Abstand von mindestens 2 m (Abbildung 12) erforderlich.

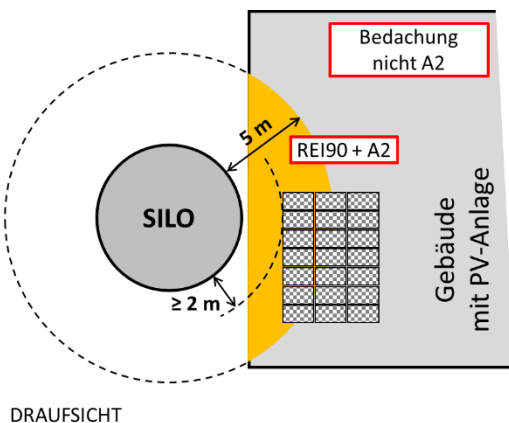


Abbildung 12: Schemadarstellung Freihalteflächen bei PV-Anlage auf benachbartem Gebäude (Dacheindeckung erfüllt nicht Klasse A2)

¹ Auf die allgemeinen Abstandsbestimmungen gemäß OVE-Richtlinie R 11-1 „PV-Anlagen – Zusätzliche Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Anforderungen zum Schutz von Einsatzkräften der Feuerwehr“ wird hingewiesen

5.3.3.2 Maßnahme am Silo:

Sofern der Abstand zwischen dem Silo und dem Gebäude kleiner als der Schutzabstand nach Tabelle 2 ist, ist die dem jeweiligen Gebäude zugekehrte Siloaußenwand als Brandwand/brandabschnittsbildende Wand auszuführen und zumindest 10 m über die Oberkante der dem Silo zugekehrten Außenwand des angrenzenden Gebäudes hochzuführen.

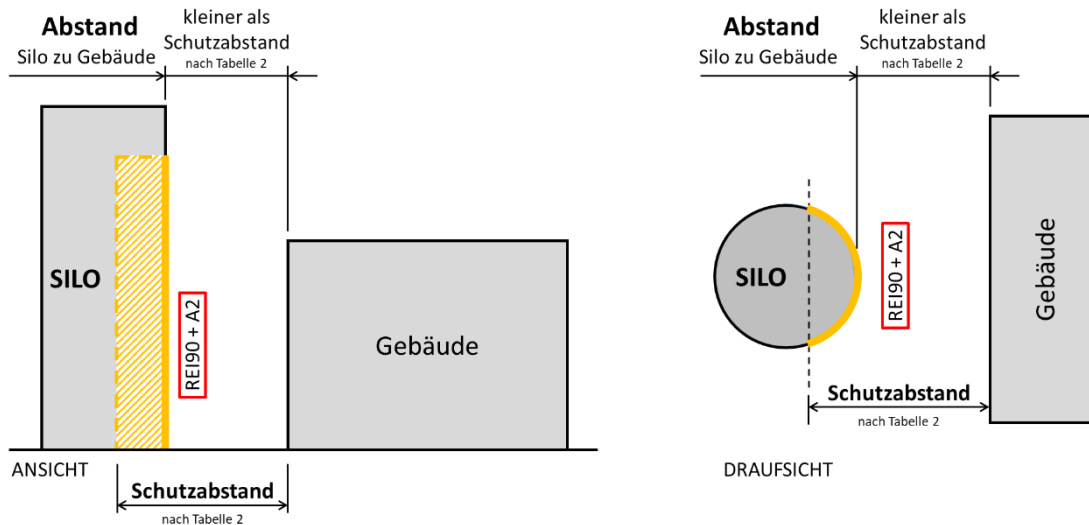


Abbildung 13: Schemadarstellung bauliche Schutzmaßnahme am Silo - Abstand zu Gebäude kleiner als Schutzabstand nach Tabelle 2 und Silohöhe größer als die Höhe des benachbarten Gebäudes

5.3.4 Silo im Bereich der Nachbargrundstücks- bzw. Bauplatzgrenze

Sofern der Abstand zwischen dem Silo und der Nachbargrundstücks-/ Bauplatzgrenze kleiner als der Schutzabstand nach Tabelle 2 ist, Ausführung der der Nachbargrundstücks-/Bauplatzgrenze zugekehrten Siloaußenwand als Brandwand/brandabschnittsbildende Wand.

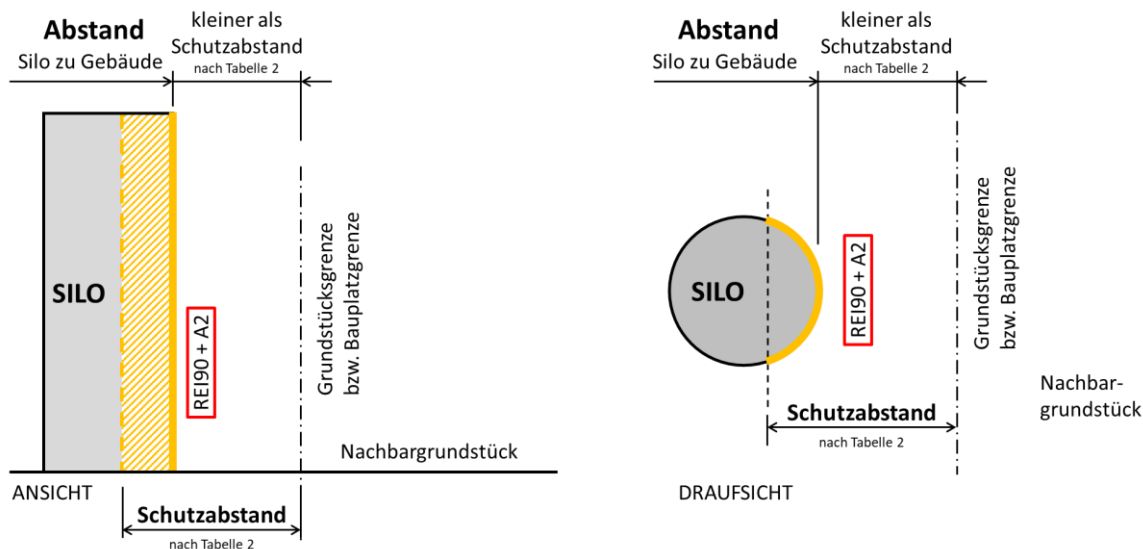


Abbildung 14: Schemadarstellung bauliche Schutzmaßnahme am Silo - Abstand zur Grundstücks- oder Bauplatzgrenze kleiner als Schutzabstand gemäß Tabelle 2

5.4 Brandschutzmaßnahmen bei Förderleitungen

Sofern Förderleitungen von und zu Silos durch oder über brandabschnittsbildende Bauteile, Brandwände oder Schutzabstände geführt werden, ist durch geeignete

Maßnahmen (z.B. Förderanlagenabschlüsse, Rückfahrsteuerungen, Löschanlagen, sonstige anlagentechnische Maßnahmen) eine Brandübertragung wirksam einzuschränken.

6 Maßnahmen bei Siloanlagen im Verband

Silos benötigen untereinander keine Schutzabstände, sofern eine bebaute Fläche der Silos von 1.800 m² und eine Längsausdehnung von 100 m nicht überschritten wird.

Sofern mehrere Silos miteinander anlagentechnisch (z.B. durch gemeinsame Austragung, Förderbänder) verbunden sind, sind Vorrichtungen vorzusehen, mit denen einzelne Silos aus dem Siloverband ausgekoppelt werden können (z.B. Schieber, Schottbleche), um ein Verschleppen des Brandes in andere Silos und ein Überlaufen von Inertisierungsgasen in nicht vom Brand betroffene Silos wirksam einzuschränken.

Diese Absperrungen sollten so situiert werden, dass sie manuell bedienbar sind (z.B. in Bodennähe); anderenfalls müssen diese Absperrungen elektrisch gesichert bedienbar sein.

In Abhängigkeit von der Komplexität von Siloanlagen im Verband sind die erforderlichen Flächen für die Feuerwehr, unter Berücksichtigung der Einsatzmöglichkeiten der Feuerwehr, gemäß TRVB 134 F vorzusehen.

7 Anlagen zur Brandbekämpfung und Außenkühlung

7.1 Allgemeines

Silos sind in Abhängigkeit der Silolagerklasse gemäß Anhang A mit Anlagen zur Brandbekämpfung (z.B. Inertisierungsanlage, Sprühwasser-Löschanlage) auszustatten.

Sofern bei der Errichtung von Silos die Maßnahmen zur Begrenzung einer Brandübertragung gemäß Pkt. 5 nicht umgesetzt werden können, müssen unter Berücksichtigung von Faktoren wie Schutzabständen, Silohöhe, Lage und Anordnung, vorhandenen Flächen für die Feuerwehr, etc. kompensatorisch anlagentechnische Maßnahmen, wie z.B. Sprühwasser-Löschanlage zur Außenkühlung/Mantelberieselung, vorgesehen werden. Je nach Bedarf ist auch die Silodachfläche zu berieseln.

Sofern in der vorliegenden TRVB die Anforderung zur Ausführung von Anlagen zur Brandbekämpfung und/oder Außenkühlung/Mantelberieselung definiert wird, ist eine halbstationäre Ausführung ausreichend.

Die Ausführung einer stationären Anlage zur Brandbekämpfung und/oder Außenkühlung/Mantelberieselung kann im Einzelfall (z.B. komplexe Anlagen, schwierige Zugänglichkeit, zur Kompensation von Abweichungen) erforderlich werden. Je nach Anwendungsfall ist hierbei eine automatische oder manuelle Auslösung der stationären Anlage erforderlich.

7.2 Sprühwasser-Löschanlage

Mit einer Sprühwasser-Löschanlage soll automatisch oder durch die Feuerwehr das Einbringen von Löschwasser in den Silo ermöglicht werden, um einen Brand eindämmen zu können und/oder eine Staubbildung (ev. beim Austragen) zu ermöglichen.

Die Sprühwasser-Löschanlage dient nicht dazu, den Silo mit Wasser vollständig zu fluten, da dies ohne ausreichenden Abfluss statische Konsequenzen nach sich ziehen würde. Das

Ziel ist das Unterdrücken von Oberflächenbrände im Bereich des Silokopfs bzw. das Erreichen einer Staubbinding beim Ausräumen des Silos.

Auf die Anwendungsbeschränkungen von Sprühwasser-Löschanlagen gemäß Pkt. 0, Anhang A, Tabelle 3 wird hingewiesen.

Düsen sind je nach Art des Silos zumindest an der Dachuntersicht des Silos anzubringen. Sonstige mit dem Silo in Verbindung stehende Anlagenteile sind etwaig gesondert zu betrachten.

7.2.1 Halbstationäre Sprühwasser-Löschanlage

Halbstationäre Sprühwasserlöschanlagen sind wie folgt auszuführen:

- Mindestwasserbeaufschlagung: 7,5 l/m²min
- Offene Löschdüsen: K-Faktor 80
- Aufteilung der Düsen: Gleichmäßig, Schutzfläche pro Düse max. 9,0 m², Seitenabstand von den Silowänden mindestens 1,5 m
- Rohrleitungen aus Stahl, verzinkt, sicher an der Silokonstruktion befestigt
- Maximaler Einspeisedruck: 8,0 bar

Die halbstationäre Sprühwasser-Löschanlage ist mit einer für die Feuerwehr geeigneten Einspeisestelle zu versehen, welche wie nachstehend auszuführen ist:

- Situierung der Einspeisestelle so, dass eine ungefährdete Einspeisung durch die Feuerwehr möglich ist
- Maximaler Abstand der Einspeisestelle zur dafür erforderlichen Feuerwehr-Bewegungsfläche nach TRVB 134 F: 80 m
- Geeigneter Kupplungsanschluss in Abhängigkeit des erforderlichen Wasserbedarfs (i. d. R. Festkupplung Storz C oder Storz B)
- Manometer an der Einspeisestelle. Der erforderliche Einspeisedruck ist zu berechnen.
- Kennzeichnung der Einspeisestelle gemäß ÖNORM F 2030 (siehe Pkt. 15.2.2) samt Angabe des erforderlichen Einspeisedrucks
- Sofern mehrere Einspeisestellen zu verschiedenen Siloanlagen nebeneinander vorliegen, sind eindeutige Kennzeichnungen zur verwechslungsfreien Zuordnung zur jeweiligen Siloanlage anzubringen (Kennzeichnung gemäß ÖNORM F 2030)
- Am Tiefpunkt des Rohrnetzes ist eine Entleerungseinrichtung vorzusehen.

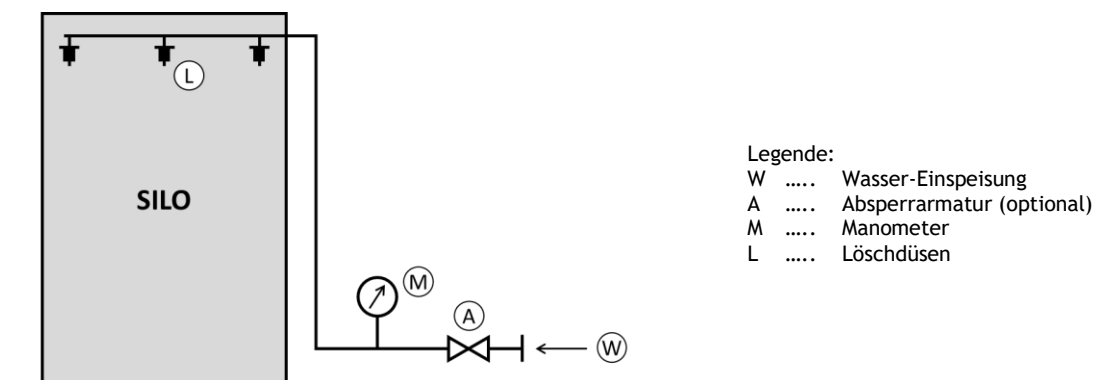


Abbildung 15: Schemadarstellung Halbstationäre Sprühwasser-Löschanlage

7.2.2 Stationäre Sprühwasser-Löschanlage

Stationäre Sprühwasser-Löschanlagen sind gemäß ÖNORM CEN/TS 14816 in der geltenden Fassung in Verbindung mit der TRVB 147 S auszuführen.

7.3 Siloinertisierung

Bei Siloanlagen für die gemäß Anhang A Inertisierungsmaßnahmen vorzusehen sind, ist ein Inertisierungskonzept durch den Silobetreiber in Abstimmung mit einem Gaslieferanten unter Einbeziehung der Feuerwehr auszuarbeiten.

Das Inertisierungskonzept hat zumindest folgende Punkte zu beinhalten:

- Wer trifft die Entscheidung über die Notwendigkeit einer Inertisierung und wer trägt die Kosten?
- Welche Menge Inertgas ist unter Berücksichtigung des Lagergutes, der Silogeometrie und der vorgesehenen Einbringmöglichkeit (manuell oder halbstationär) erforderlich?
- Welcher Gaslieferant kann dem Silobetreiber in welcher Zeit die erforderliche Menge Inertgas liefern?
- Wer muss im Alarmfall informiert werden?
- Ist ein Sicherheitsbereich erforderlich; wenn ja, wie groß?
- Wie werden die erforderlichen Messungen durchgeführt und von wem?

7.4 Möglichkeiten zur manuellen Silo-Inertisierung

Für Silos mit brennbarem Lagergut ist bei einer Silohöhe von mehr als 7,5 m im Silofußbereich eine Möglichkeit zur manuellen Einbringung von Inertgasen (i. d. R. Stickstoff) z.B. mittels einer Einbringlanze (wird vom Gaslieferanten bereitgestellt) zu schaffen.

Diese ist wie folgt auszuführen:

- Einbringöffnung in der Außenwand des Silos mit zumindest 80 mm Innendurchmesser. Diese ist nicht erforderlich für Silos mit Außenwänden bei denen mit Mitteln der Feuerwehr eine Öffnung im Bedarfsfall hergestellt werden kann (z.B. Kunststoffsilos)
- Verschlusseinrichtung (z.B. Schraubverschluss, Kupplungsanschluss) muss mit Mitteln der Feuerwehr offenbar ausgeführt sein
- Kennzeichnung nach ÖNORM F 2030 mit Angabe des Löschmittels
- Höhe der Einbringöffnung nicht mehr als 1,2 m über der Standfläche (sofern diese Standfläche sich nicht auf dem Geländeniveau befindet, sind ausreichend dimensionierte Podeste mit zumindest 2 m x 2 m Grundfläche mit fix installiertem Aufstieg zu schaffen).

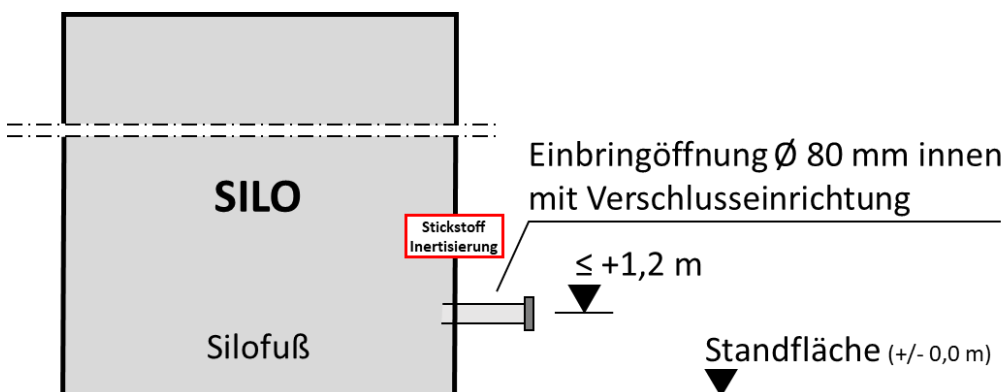


Abbildung 16: Schemadarstellung - Öffnung für manuelle Inertisierung

Diese Einbringmöglichkeit kann alternativ auch in anderen Anlagenteilen (z.B. Belüftungseinrichtung) eingebaut werden, sofern sichergestellt ist, dass dadurch das gasförmige Löschmittel in den Silo zielgerichtet eingebracht werden kann

(Absperreinrichtungen sind zu berücksichtigen). Bei Ausführung in einer Belüftungsleitung ist die Öffnung mit einem normgerechten Tankwagenanschluss DN40/PN40 zu versehen.

Die Inertisierungsmöglichkeit ist wie nachstehend auszuführen:

- Situierung der Einspeisestelle/n so, dass eine ungefährdete Einspeisung möglich ist
- Maximaler Abstand der Einspeisestelle zur dafür erforderlichen Tankwagen-Aufstellfläche: 30 m (hierbei ist jedoch ein direkter Sichtkontakt zur Einspeisestelle sicherzustellen)
- Schaffung einer für einen Tankwagen des Gaslieferanten geeigneten Tankwagen-Aufstellfläche sowie einer ausreichenden Zufahrt dorthin (Andere Schleppkurven als TRVB 134 F beachten)
- Geeigneter normgerechter Tankwagenanschluss DN40/PN40
- Kennzeichnung der Einspeisestelle gemäß ÖNORM F 2030 (siehe Kapitel 11)
- Sofern mehrere Einspeisestellen zu verschiedenen Siloanlagen nebeneinander vorliegen, sind eindeutige Kennzeichnungen zur verwechslungsfreien Zuordnung zur jeweiligen Siloanlagen anzubringen (Kennzeichnung gemäß ÖNORM F 2030)

7.5 Halbstationäre Inertisierungsanlage

7.5.1 Allgemeines

Die Siloinertisierung erfolgt grundsätzlich durch das Einbringen von Stickstoff in den Silo (Theoretisch ist auch die Anwendung anderer Löschgase möglich, wenngleich die Verwendung von Stickstoff am üblichsten ist). Je nach den örtlichen Gegebenheiten kann dies sowohl mit gasförmigem wie auch mit flüssigem Stickstoff erfolgen.

Der allgemeine Siloaufbau (Wand, Dach, Verbindung zwischen der Wand und dem Dach, Verbindung zwischen der Wand und dem Silofundament) muss möglichst luftdicht sein, um den Lufteintrag in das Schüttgut zu begrenzen, jedoch auch, um den Austritt von Inertgas im Fall eines Löschvorgangs zu minimieren.

Falls der Silo mit einem Lüftungssystem (z.B. zur Kühlung des Schüttgutes) ausgestattet ist, muss dieses System auch abschaltbar sein und Luftein- und -auslässe müssen geschlossen und abgedichtet werden können.

Halbstationäre Inertisierungsanlagen können aus einer innen- oder außenliegenden Steigleitung mit einer oder mehreren Ringleitungen im Inneren des Silos, an welchen die Düsen zur Einbringung von Stickstoff angebracht sind, bestehen.

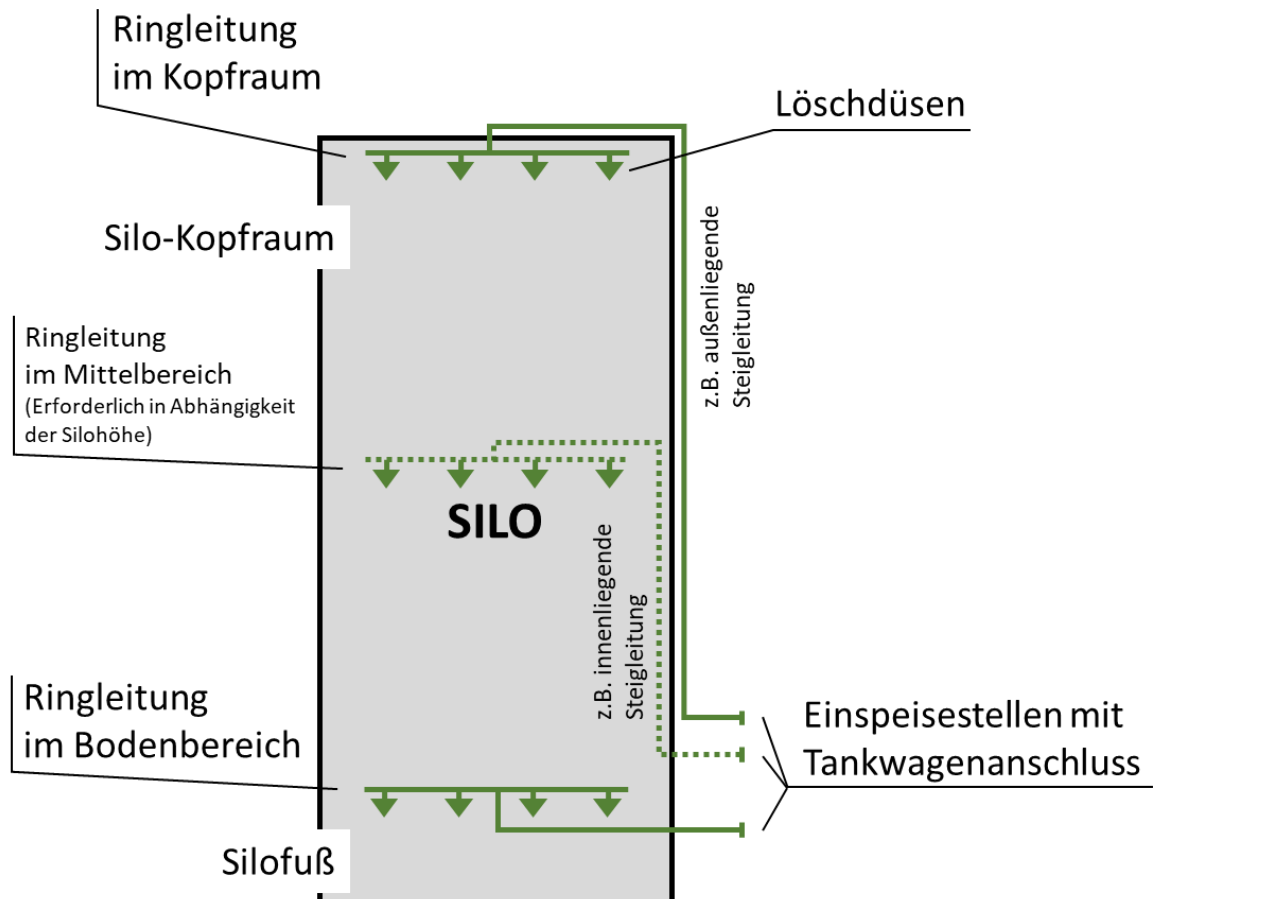


Abbildung 17: Beispiel für ein Verrohrungsschema einer halbstationären Inertisierungsanlage

Detailausführung:

- Ringleitung im Kopfraum mit vertikaler außenliegender Rohrleitung und eigener Einspeisestelle
- Ringleitung im Bodenbereich des Silos mit eigener Einspeisestelle
- Ab einer Silohöhe von 30 m ist zusätzlich eine mittige Ringleitung mit eigener Einspeisestelle vorzusehen

WICHTIG:

Das Material der Rohrleitungen und Ausrüstungsgegenstände muss für die Anwendung von Stickstoff bei flüssigem Einbringen bis zu -196°C geeignet sein (z.B. Edelstahl).

7.5.2 Einspeisung über bestehende Anlagentechnik

Für die Inertisierung eines Silos muss nicht zwingend ein gesondertes Einspeisenetz hergestellt werden; es kann auch ein Teil der bereits verbauten/projektierten Anlagentechnik (z.B. Belüftungsleitungen) mitverwendet werden, sofern sichergestellt ist, dass

- dadurch das gasförmige Löschmittel in den Silo zielgerichtet eingebracht werden kann (z.B. durch zusätzliche Absperreinrichtungen) und
- die Werkstoffe der Anlagentechnik für den Einsatz von kaltem Stickstoff geeignet sind.

Dies ist projektspezifisch im Einzelfall zu klären.

7.5.3 Ausführung Stickstoff-Anschlüsse Einspeisestellen

Es sind normgerechte Tankwagenanschlüsse DN40/PN40 aus Messing vorzusehen, sodass diese durch jeden Gaslieferanten ohne die Verwendung von Adaptern verwendet werden können.

Anmerkung:

Dies hat zusätzlich den Vorteil, dass der Anschluss bei Vorhandensein einer weiteren Steigleitung (z.B. für die Feuerwehr zur Löschwassereinbringung als normgemäße Festkupplung Storz C oder B) nicht verwechselt werden kann.

Hinweis:

Wurde in vorangegangenen Löschversuchen bereits Wasser in den Silo eingespeist, darf kein Stickstoff mehr in den Silo eingebracht werden, welcher eine Temperatur von unter 0°C hat, da sonst unweigerlich Vereisungen entstehen und der Löscherfolg dadurch behindert wird.

Folgende weitere Anforderungen sind zu erfüllen:

- Situierung der Einspeisestelle/n so, dass eine ungefährdete Einspeisung möglich ist
- Maximaler Abstand der Einspeisestelle zur dafür erforderlichen Tankwagen-Aufstellfläche: 30 m (hierbei ist jedoch ein direkter Sichtkontakt zwischen der Feuerwehr-Bewegungsfläche und der Einspeisestelle zu gewährleisten)
- Schaffung einer für einen Tankwagen des Gaslieferanten geeigneten Tankwagen-Aufstellfläche sowie ausreichenden Zufahrt dorthin (Andere Schleppkurven als TRVB 134 F beachten)
- Geeigneter normgerechter Tankwagenanschluss DN40/PN40
- Kennzeichnung der Einspeisestelle gemäß ÖNORM F 2030 (siehe Kapitel 11)
- Sofern mehrere Einspeisestellen zu verschiedenen Siloanlagen nebeneinander vorliegen, sind eindeutige Kennzeichnungen zur verwechslungsfreien Zuordnung zur jeweiligen Siloanlagen anzubringen (Kennzeichnung gemäß ÖNORM F 2030)

7.5.4 Löschdüsen

Es sind Löschdüsen zu verwenden, die unempfindlich gegen Verschmutzung sind (z.B. federrückstellende Löschdüsen wie CLAPET-Düsen). Diese öffnen bei einem vorgegebenen Druck in der Leitung, welcher die Rückstellkraft der Feder überschreitet. Wird dieser Ansprechdruck unterschritten, schließen die Düsen wieder.

Anmerkung:

Dies hat mehrere Vorteile: Einerseits kann dadurch eine gleichmäßige Verteilung des Stickstoffes über den gesamten Siloquerschnitt sichergestellt werden und es wird die Verschmutzung der Leitung durch eindringendes Lagergut vermieden.

7.6 Außenkühlung / Mantelberieselung

7.6.1 Halbstationäre Sprühwasser-Löschanlage zur Außenkühlung/Mantelberieselung

Halbstationäre Sprühwasser-Löschanlagen zur Mantelberieselung sind wie folgt auszuführen:

- Mindestwasserbeaufschlagung 1,5 l/m²min oder lt. ÖNORM CEN/TS 14816 in der geltenden Fassung in Verbindung mit der TRVB 147 S
- Aufteilung der Düsen lt. ÖNORM CEN/TS 14816 in der geltenden Fassung in Verbindung mit der TRVB 147 S
- Verrohrung gemäß ÖNORM CEN/TS 14816 in der geltenden Fassung in Verbindung mit der TRVB 147 S

Die halbstationäre Sprühwasser-Löschanlage ist mit einer für die Feuerwehr geeigneten Einspeisestelle zu versehen, welche wie nachstehend auszuführen ist:

- Situierung der Einspeisestelle so, dass eine ungefährdete Einspeisung durch die Feuerwehr möglich ist
- Maximaler Abstand der Einspeisestelle zur dafür erforderlichen Feuerwehr-Bewegungsfläche gemäß TRVB 134 F: 80 m
- Geeigneter Kupplungsanschluss in Abhängigkeit des erforderlichen Wasserbedarfs (i. d. R. Festkupplung Storz B)
- Manometer an der Einspeisestelle. Der erforderliche Einspeisedruck ist zu berechnen.
- Kennzeichnung der Einspeisestelle gemäß ÖNORM F 2030 (siehe Kapitel 11) samt Angabe des erforderlichen Einspeisedrucks
- Sofern mehrere Einspeisestellen zu verschiedenen Siloanlagen nebeneinander vorliegen, sind eindeutige Kennzeichnungen zur verwechslungsfreien Zuordnung zur jeweiligen Siloanlagen anzubringen (Kennzeichnung gemäß ÖNORM F 2030)

7.6.2 Stationäre Sprühwasser-Löschanlage zur Außenkühlung/Mantelberieselung

Stationäre Sprühwasser-Löschanlagen zur Mantelberieselung sind gemäß ÖNORM CEN/TS 14816 in der geltenden Fassung in Verbindung mit TRVB 147 S auszuführen.

7.7 Übergabe und Überprüfungen

7.7.1 Halbstationäre Anlagen

Der Anlagenerrichter hat dem Siloanlagenbetreiber nach Fertigstellung der Anlage ein Installationsattest über die ordnungsgemäße Installation auszuhändigen (siehe Pkt. 17 Anhang D - Installationsattest). Im Installationsattest ist der ordnungsmäße Einbau und die Funktionstüchtigkeit der Anlage zu bestätigen.

Vom Anlagenerrichter ist der Siloanlagenbetreiber über die Wirkungsweise, den Benützungsablauf und die Instandhaltung der eingebauten Anlage und über die erforderlichen Instandhaltungsintervalle nach Errichtervorgabe nachweislich zu unterrichten. Dem Betreiber der Anlage ist eine Betriebsanleitung mitzuliefern.

Eigenkontrollen durch den Betreiber oder eine von ihm unterwiesene Person (UP) sind sinngemäß der ÖNORM F 3072 durchzuführen.

7.7.2 Stationäre Anlagen

Die Überprüfung von stationären Sprühwasser-Löschanlagen (Abschlussüberprüfung und Revision) ist gemäß TRVB 147 S, Punkt 2, durch eine abnehmende Stelle gemäß TRVB 001 A durchzuführen.

8 Messstellen

Bei allen Silos mit brennbarem Lagergut sind verschließbare Öffnungen (z.B. ½ Zoll) zum gefahrlosen Einführen von Messsonden für eine manuelle Messmöglichkeit von Gaskonzentrationen (z.B. CO, O₂) an nachstehenden Stellen auszuführen:

- am Silofuß
- am Silokopf
- zirka auf halber Silohöhe bei Silos mit einer Silohöhe von mehr als 14 m über dem angrenzenden Gelände

Diese Messpunkte müssen für die Feuerwehr sicher erreichbar sein (z.B. Aufstiegsleiter mit Podesten, Schaffung einer Zugänglichkeit mit Hubrettungsfahrzeugen, Situierung der

Messstellen nicht im Bereich von Druckentlastungsöffnungen bzw. Flammenprofilen, etc.).

9 Austragemöglichkeiten

Im Brandfall kann es erforderlich werden, das Lagergut aus dem Silo auszutragen. Hierzu wird in der Regel die vorhandene Austrageeinrichtung unter parallelem Einsatz der technischen Brandschutzeinrichtungen (z.B. Inertisierung, Sprühwasser-Löschanlage) verwendet.

Die Austrageeinrichtung muss jedenfalls dafür geeignet sein, das ausgeschleuste Material zu einer sicheren Abwurfstelle zu befördern.

Sofern der Austragungspunkt bzw. das Förderstreckenende nicht an einer sicheren Abwurfstelle liegt, ist eine Notabwurfeinrichtung erforderlich, um etwaig brennendes Material sicher auszuschleusen. Je nach Anlagenkonfiguration kann dies durch manuelle oder automatische Umlenkung der Fördereinrichtung erfolgen.

Im Bereich der sicheren Abwurfstelle sind ausreichend große und befestigte Flächen (z.B. zur Aufstellung von Auffangbehältern für das ausgetragene Lagergut bzw. zum manuellen Abtransport beispielsweise mittels Radlader) vorzusehen.

Um einen manuellen Materialaustrag bei Ausfall der allgemeinen Austrageeinrichtung zu ermöglichen, ist eine geeignete Notentleerungsöffnung vorzusehen (z.B. Notentleerungsstutzen bei Austrageeinrichtung, ausreichend druckfeste Zugangsöffnung im Silobodenbereich). Die Größe dieser Öffnung ist in Abhängigkeit der Größe sowie des Materials des Silos zu wählen.

Diese Öffnung muss so positioniert sein, dass diese vom Stand aus sicher geöffnet werden kann.

Bei komplexen Anlagen kann es sinnvoll sein, eine gesonderte Not-Austrageeinrichtung (z.B. zusätzliche Schneckenaustragung im unteren Silobereich ins Freie) vorzusehen.

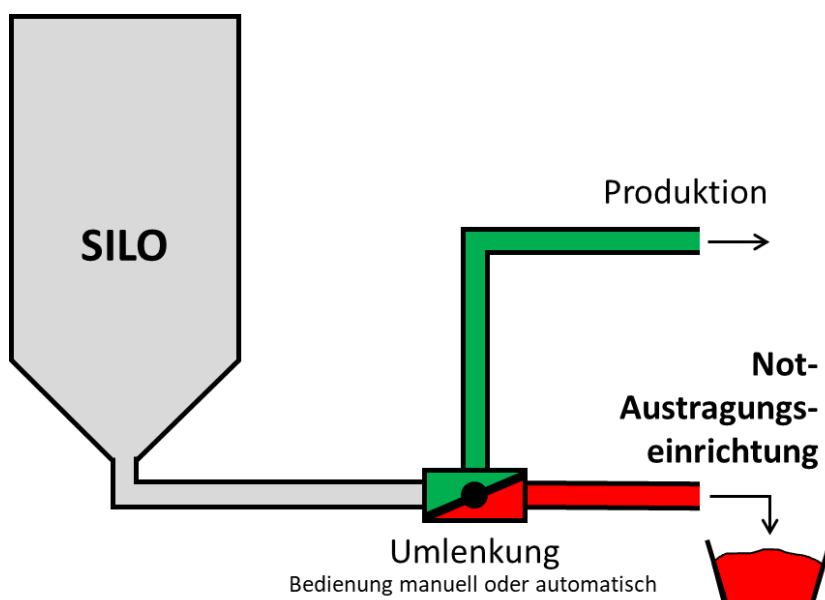


Abbildung 18: Schemadarstellung Notaustrageeinrichtung

10 Löschwasserbedarf

Bei freistehenden bzw. brandabschnittsmäßig von Bauwerken/Gebäuden abgetrennten Silos wird das Vorhandensein des Löschwasser-Grundschatzes nach TRVB 137 F 2021 vorausgesetzt und für die Durchführung wirksamer Löschmaßnahmen als ausreichend erachtet.

Sofern zusätzliche anlagentechnische Brandschutzeinrichtungen erforderlich sind (z.B. Berieselungsanlage), muss der hierfür erforderliche Löschwasserbedarf zusätzlich zum Löschwasser-Grundschatz berücksichtigt werden.

11 Kennzeichnung und planliche Darstellung

11.1 Erforderliche Kennzeichnung am Silo / vor Ort

Jegliche Kennzeichnung am Silo ist gemäß ÖNORM F 2030, dauerhaft, gut sichtbar und witterungsbeständig herzustellen.

11.1.1 Einsatztaktische Hinweise

In Abhängigkeit der vorliegenden Gegebenheiten können z.B. folgende Hinweise erforderlich sein:

- Außenliegende Kennzeichnung des Lagerguts im Silo (Hinweis: es können Überbegriffe wie „Getreide“ verwendet werden, wenn sich dadurch keine unterschiedlichen Auslegungen ergeben)
- Angabe, ob mit Wasser KEINE Brandbekämpfung durchgeführt werden darf (z.B. NICHT mit WASSER LÖSCHEN, da Quellgefahr!)
- Vor dem Einsatz von Wasser Stickstoff-Inertisierung in Erwägung ziehen
- *„WICHTIG: Kein Löschwasser in die Silozellen einbringen und möglichst keinen Luftsauerstoff in die Silozellen gelangen lassen (KEINE Öffnungen manuell erzeugen!). Explosionsgefahr!“*

11.1.2 Einspeisestelle/n Inertisierungsanlage

Kennzeichnung jeder Einspeisestelle gemäß ÖNORM F 2030 wie folgt:

- „Einspeisestelle für Stickstoff-Inertisierung Silo“
- „NICHT MIT Löschwasser einspeisen (sonst Eisbildung bei nachträglicher Stickstoff-Einspeisung)“
- Schemadarstellung (vereinfachte Schnittdarstellung mit Leitungseintragung/en)

11.1.3 Einspeisestelle/n Halbstationäre Sprühwasser-Löschanlage

Kennzeichnung jeder Einspeisestelle gemäß ÖNORM F 2030 wie folgt:

- „Einspeisestelle für Sprühwasserlöschanlage Silo | ____ bar, ____ l/min“ (Werteangabe je nach Anlagenplanung einsetzen)
- „Löschwasser nur zur Brandeindämmung / Staubbildung beim Austrag o.dgl. einbringen; keine Flutung durchführen (Statik)!“
- Schemadarstellung (vereinfachte Schnittdarstellung mit Leitungseintragung/en)

Hinweis:

Der erforderliche Einspeisedruck durch die Feuerwehr setzt sich aus dem notwendigen Ausgangsdruck an der Löschdüse und dem statischen Druck aufgrund der vorhandenen Förderhöhe/Silohöhe sowie den Rohrreibungsverlusten zusammen. An der Einspeisestelle ist jedenfalls der Einspeisedruck für die Feuerwehr anzugeben.

11.1.4 Einspeisestelle/n Außenkühlung / Mantelberieselung

Kennzeichnung jeder Einspeisestelle gemäß ÖNORM F 2030 wie folgt:

- „Einspeisestelle Mantelberieselung Silo | ____ bar, ____ l/min“
(Werteangabe je nach Anlagenplanung einsetzen)
- Schemadarstellung (vereinfachte Schnittdarstellung mit Leitungseintragung/en)

Hinweis:

Der erforderliche Einspeisedruck durch die Feuerwehr setzt sich aus dem notwendigen Ausgangsdruck an der Löschdüse und dem statischen Druck aufgrund der vorhandenen Förderhöhe/Silohöhe sowie den Rohrreibungsverlusten zusammen. An der Einspeisestelle ist jedenfalls der Einspeisedruck für die Feuerwehr anzugeben.

11.1.5 Anbringung eines Silo-Funktionsschemas

Bei komplexeren Siloanlagen (z.B. miteinander verbundene Siloanlagen) ist die Anbringung eines Silo-Funktionsschemas an einer zentralen, für die Feuerwehr gut zugänglichen Stelle im Nahbereich des Silos erforderlich (schematische Darstellung der Siloanlage inklusive Förderelemente, Absperreinrichtungen, Löscheinrichtungen, etc.).

11.2 Planliche Darstellung

Bei Vorhandensein von Brandschutzplänen gemäß TRVB 121 O ist die Siloanlage in diese einzutragen. Weiters ist den Brandschutzplänen ggf. auch ein Funktionsschema gemäß Pkt. 11.1.5 beizulegen.

12 Alarm - und Gefahrenabwehrplan

Sofern einer der folgenden Punkte zutrifft, ist für die Siloanlage bzw. deren Verbund ein Alarm- und Gefahrenabwehrplan nach den geltenden ÖBFV-RL zu erstellen:

- Sofern besondere Informationen für den Gaslieferanten zur Inertisierung zu geben sind (z.B. externer Verdampfer erforderlich)
- Besonders zu berücksichtigende Handlungsempfehlungen zur Sicherstellung der Sicherheit der Einsatzkräfte (z.B. besondere Schaltvorgänge berücksichtigen)
- Relevante Abweichungen zur vorliegenden TRVB, sofern dies Auswirkungen auf den Feuerwehreinsatz und/oder den Einsatz durch den Gaslieferanten hat (z.B. wenn durch den Gaslieferanten eine erhöhte Menge an Schlauchmaterial aufgrund der Weglänge zwischen Aufstellfläche und Einspeisestelle beigestellt werden muss)

Auf Übereinstimmung mit einem allenfalls vorhandenen Inertisierungskonzept ist zu achten.

Ungeachtet des Vorhandenseins eines Alarm- und Gefahrenabwehrplanes ist jedenfalls die örtlich zuständige Feuerwehr über die ausgeführten Brandschutzeinrichtungen in Kenntnis zu setzen.

13 Regelwerke (in der jeweils geltenden Fassung)

OIB-RL 2	OIB-Richtlinie 2, Brandschutz, Österreichisches Institut für Bautechnik, OIB-330.2-029/23 01.05.2023
OIB-RL 2.1	OIB-Richtlinie 2.1, Brandschutz bei Betriebsbauten, Österreichisches Institut für Bautechnik, OIB-330.2-030/23 01.05.2023
ÖNORM EN ISO 20023	Biogene Festbrennstoffe - Sicherheit von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen - Sicherer Umgang und Lagerung von Holzpellets in häuslichen- und anderen kleinen Feuerstätten; Austrian Standards Institute, 2019-05-01
ÖNORM EN ISO 20024	Biogene Festbrennstoffe – Sicherer Umgang und Lagerung von Pellets aus biogenen Festbrennstoffen in kommerziellen und industriellen Anwendungen; Austrian Standards Institute, 2020-09-15
ÖNORM F 2030	Kennzeichen für den Brandschutz - Anforderungen, Ausführungen, Verwendung und Anbringung; 15.12.2019
ÖNORM M 7323	Aufstellungsbestimmungen für ortsfeste Druckbehälter zum Lagern von Gasen; 15.12.2020
TRVB 118 H 2016	Automatische Holzfeuerungsanlagen, Österreichischer Bundesfeuerwehrverband und die österreichischen Brandverhütungsstellen: Technische Richtlinien vorbeugender Brandschutz; 2016
TRVB 137 F 2021	Richtlinien für den Löschwasserbedarf, Österreichischer Bundesfeuerwehrverband und die österreichischen Brandverhütungsstellen: Technische Richtlinien vorbeugender Brandschutz; 2021
TRVB 147 S 2025	Sprühwasser-Löschanlagen, Österreichischer Bundesfeuerwehrverband und die österreichischen Brandverhütungsstellen: Technische Richtlinien vorbeugender Brandschutz (derzeit in Ausarbeitung)
ÖBFV-RL VB-01	Die Löschwasserversorgung, Richtlinie des Österreichischen Bundesfeuerwehrverbandes; 1999
BGI 739-2	Absauganlagen und Silos für Holzstaub und -späne; Berufsgenossenschaft Holz und Metall, 01.07.2012
ÖNORM CEN/TS 14816	Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen - Sprühwasserlöschanlagen - Planung, Einbau und Wartung, 01.02.2009

14 Anhang A - Einstufung in Silo-Lagerklasse - SLK (normativ)

Tabelle 3: Einstufung in Silo-Lagerklasse (SLK)

Stoff	Silo-Lagerklasse SLK	Brennbar	Ex-Gefahr ⁽¹⁾	Bei Kontakt mit Wasser mit Druck quellend	Sprühwasser- Löschanlage erforderlich	Manuelle Silo-Inertisierung erforderlich	Halbstationäre Inertisierungs- anlage erforderlich	Spezielle Gefahren
Holz-Staub	3	JA	JA	JA	JA ⁽⁴⁾ wenn Silohöhe >7,5 m	JA wenn Silohöhe 7,5 m - 25 m	JA ⁽⁴⁾ wenn Silohöhe >25 m	
Holz-Späne	3	JA	JA	JA	JA ⁽⁴⁾ wenn Silohöhe >7,5 m	JA, wenn Silohöhe 7,5 m - 25 m	JA ⁽⁴⁾ wenn Silohöhe >25 m	
Kohle / Kohlestaub	3	JA	JA	NEIN	NEIN (UNZULÄSSIG)	JA, wenn Silohöhe 7,5 m - 25 m	JA wenn Silohöhe >25 m	
Holz-Pellets	3	JA	JA	JA	NEIN (UNZULÄSSIG)	JA wenn Silohöhe 7,5 m - 25 m	JA wenn Silohöhe >25 m	Keine Wasser- anwendung zulässig!!! (Schaumaufbring- ung bei offenem Brand im Silokopf- raum möglich)
Holz-Hackgut	3	JA	JA	NEIN	JA wenn Silohöhe > 7,5 m	JA wenn Silohöhe 7,5 m - 25 m	JA wenn Silohöhe >25 m	
Zucker	2	JA	JA	NEIN	JA wenn Silohöhe > 14 m	JA wenn Silohöhe >7,5 m	---	
Getreide (Ganzes Korn), Trockenmais	2	JA	JA ⁽²⁾	NEIN	JA wenn Silohöhe > 14 m	JA wenn Silohöhe >7,5 m	---	
Maiskorn- Schrot	2	JA	JA	NEIN	JA wenn Silohöhe > 14 m	NEIN	NEIN (UNZULÄSSIG)	Vereisungs- gefahr durch Stickstoff
Sonstige Futtermittel (ausgenommen Silage)	2	JA	JA	NEIN	JA wenn Silohöhe > 14 m	JA wenn Silohöhe >14 m	---	
Kunststoff- Granulate	2	JA	JA ⁽³⁾	NEIN	JA wenn Silohöhe > 14 m	JA wenn Silohöhe >7,5 m	---	
Mehl	2	JA	JA	NEIN	NEIN (UNZULÄSSIG)	JA wenn Silohöhe 7,5 m - 25 m	JA wenn Silohöhe >25 m	
Stärke	2	JA	JA	NEIN	NEIN (UNZULÄSSIG)	JA wenn Silohöhe 7,5 m - 25 m	JA wenn Silohöhe >25 m	
Maishäcksel- Silage	1	JA	JA	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN (UNZULÄSSIG)	Vereisungs- gefahr durch Stickstoff
Ganzkorn- Silage	1	JA	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN	NEIN (UNZULÄSSIG)	Vereisungs- gefahr durch Stickstoff
Zement	1	NEIN	NEIN	NEIN	---	NEIN	---	
Gips	1	NEIN	NEIN	NEIN	---	NEIN	---	
Kalksteinmehl	1	NEIN	NEIN	NEIN	---	NEIN	---	
Salz	1	NEIN	NEIN	NEIN	---	NEIN	---	

- (1) unter Berücksichtigung von Brücken- und Stockbildung
- (2) feldfallendes Getreide ohne Zusatzbehandlung, wie Entstaubung, Reinigung, etc.
- (3) je nach Staubanteil unterschiedliche Einstufung möglich
- (4) Möglichkeit für Stickstoffeinspeisung als auch Wasserberieselung erforderlich, um je nach Brandszenario verschiedene einsatztaktische Möglichkeiten zu gewährleisten (VORSICHT: nach Wasserberieselung ist KEINE Stickstoffflutung mehr zulässig, da Eisbildung zu erwarten ist!)

Hinweis:

Es ist auch eine Inertisierung mit anderen Gasen (z.B. Argon) möglich (jedoch nicht angeführt, da unüblich). Hierfür wären die im Einzelfall erforderlichen Zusatzmaßnahmen (ev. andere Anschlüsse) zu beachten. Von der Verwendung von CO₂ zur Inertisierung wird aus Gründen des Explosionsschutzes (z.B. Bildung einer statischen Aufladung in Einzelfällen) abgeraten (siehe auch ÖNORM ISO 20024).

15 Anhang B - Muster für Kennzeichnung von Silos (informativ)

15.1 Musterkennzeichnung Silo mit Stickstoff-Inertisierungseinrichtung

15.1.1 Einsatztaktische Hinweise

Lagergut: Holzpellets
NICHT mit WASSER LÖSCHEN, da Quellgefahr!
Stickstoff-Inertisierung im Brandfall erforderlich
WICHTIG: Kein Löschwasser in die Silozellen einbringen und möglichst keinen Luftsauerstoff in die Silozellen gelangen lassen (KEINE Öffnungen manuell erzeugen!).
Explosionsgefahr!

Abbildung 19: Kennzeichnung Silo mit Stickstoff-Inertisierungseinrichtung

15.1.2 Einspeisestelle/n Inertisierungsanlage

Einspeisestelle für Stickstoff-Inertisierung Silo
Zumindest erforderliche Schlauchlänge: ____ m
NICHT MIT Löschwasser einspeisen!
(sonst Eisbildung bei nachträglicher Stickstoff-Einspeisung)

Abbildung 20: Kennzeichnung Einspeisestelle/n Inertisierungsanlage

15.1.3 Silo-Funktionsschema

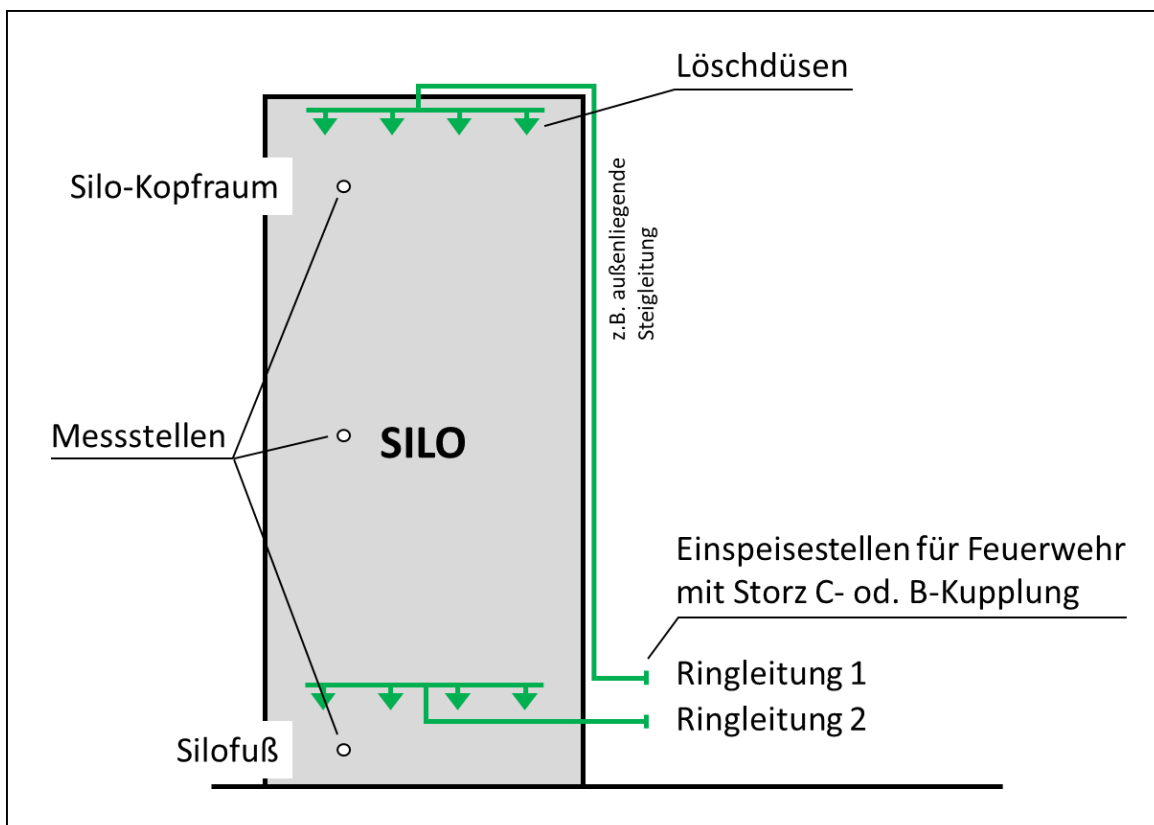


Abbildung 21: Beispiel Funktionsschema Silo mit Stickstoff-Inertisierungseinrichtung

15.2 Musterkennzeichnung Silo mit Sprühwasser-Löschanlage

15.2.1 Einsatztaktische Hinweise

Lagergut: Kunststoffgranulat

WICHTIG: Nicht mit Wasser in die Silozelle spritzen und möglichst keinen Luftsauerstoff in die Silozellen gelangen lassen (KEINE Öffnungen manuell erzeugen!). Explosionsgefahr!

Abbildung 22: Kennzeichnung Silo mit Silo mit Sprühwasser-Löschanlage

15.2.2 Einspeisestelle/n Sprühwasser-Löschanlage

Einspeisestelle Sprühwasser-Löscheinrichtung
Silo | 5 bar, 200 l/min

Löschwasser nur zur Brandeindämmung /
Staubbindung beim Austrag odgl. einbringen;
keine Flutung durchführen (Statik)!"

Abbildung 23: Kennzeichnung Einspeisestelle/n Sprühwasser-Löschanlage

15.2.3 Silo-Funktionsschema

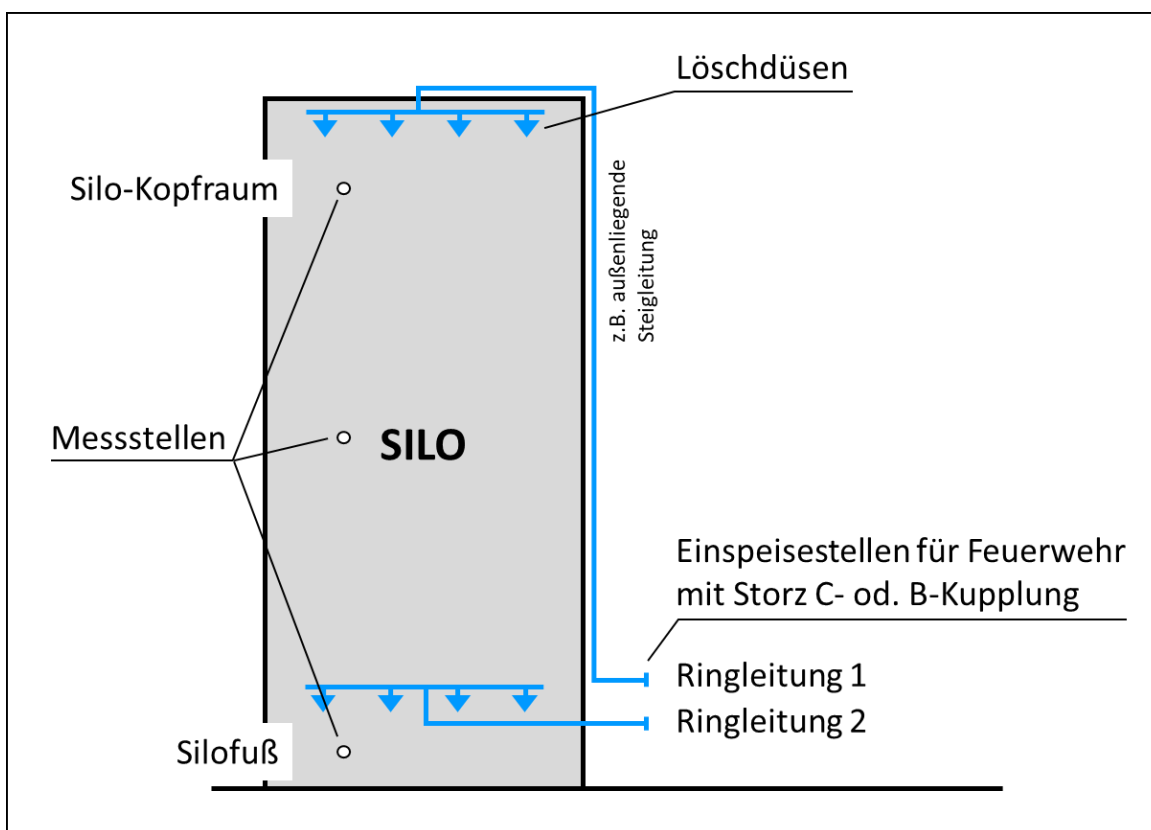


Abbildung 24: Beispiel Funktionsschema Silo mit Sprühwasser-Löschanlage

16 Anhang C - Anwendungsempfehlungen für Zusammenarbeit zwischen Feuerwehr und dem Gaslieferanten bei der Brandbekämpfung eines Silo-Brandes mittels Inertisierung (informativ)

- Nicht befugte und andere nicht unterwiesene Personen aus dem Gefahrenbereich verweisen.
- Informationen zum Baustoff des Silos, Lagergut sowie dem Material von Inertisierungsleitungen einholen (sofern nicht eindeutig erkennbar) □ Wichtig für den Detailvorgang der Stickstoff-Inertisierung.
- Informationen über die bis zum Eintreffen des Gaslieferanten getroffenen Maßnahmen der Feuerwehr bzgl. Lokalisierung und Bekämpfung des Brandherdes einholen.
- Sicherheitseinweisung der Feuerwehr vor Ort über die Gefahren und Sicherheitsvorkehrungen beim Umgang mit flüssigem und gasförmigem Stickstoff sowie CO (idealerweise mit den entsprechenden Sicherheitsdatenblättern).
- Elektrische Versorgung im Bereich des Silos - sofern möglich und sinnvoll - abschalten, um die Explosionsgefahr durch CO, Staub, etc. zu minimieren.
- Räume und Schächte dürfen während des Inertisierungsvorgangs nur unter Mitführung eines Mehrgas-Messgerätes und mit umluftunabhängigem Atemschutz betreten werden (Erstickungsgefahr!!!) - ABSPERREN durch Feuerwehr für UNBEFUGTE.
- Abdichtung/Absperrung etwaiger Rohrzuleitungen in den Silo - soweit gefahrlos möglich.
- Während des Inertisierungsvorganges ist die Siloatmosphäre in Abständen von ca. 30 min mit einem Messgerät auf CO- und O₂-Anteile zu überprüfen. Dies muss protokolliert werden.
- Zwischenzeitliche Kontrolle mit Wärmebildkamera (Silowandtemperatur, Temperatur austretender Rauchgase).
- Sollte der CO-Gehalt im Rauchgas stark absinken, ist anzunehmen, dass im Zentrum des Glutnestes eine Inertisierung stattfindet.
- Nach vollständiger Inertisierung sollte der Silo über mehrere Stunden im verschlossenen Zustand gehalten werden, um die Inertisierung besser einwirken lassen zu können (Haltedruck!). Weiters sollte der Kopfraum weiterhin mit Stickstoff unter leichtem Überdruck überlagert werden (verhindert zusätzlich Lufteintritt).
- Nach Abwarten der oben genannten Zeitdauer kann nach Absprache mit der Feuerwehr, Siloeigentümer und Gaslieferant mit dem vorsichtigen Entleeren des Silos begonnen werden (Achtung: Durch den niedrigen O₂-Gehalt im Silo muss dabei ein umluftunabhängiger Atemschutz getragen werden! Oder es muss darauf geachtet werden, dass im Silo wieder ausreichend Sauerstoff vorhanden ist, was aber zu einem erneuten Aufflackern der Glutnester führen kann.).
- Ein völliges Erlöschen des Brandes bzw. aller Glutnester darf NICHT angenommen werden - es muss daher während des Entleerens des Silos mit einem Wiederaufflammen von Glutnestern gerechnet werden.
- Während der Entleerung ist eine Brandwache erforderlich.
- Die Beendigung der Inertisierung ist in Absprache zwischen Feuerwehr-Einsatzleitung, Gaslieferant und Eigentümer durchzuführen.

17 Anhang D - Installationsattest (normativ)

Seite 1 von 1

ATTEST

für Projektierung, Installation und Funktion einer halbstationären Löschanlage für Silo:

Firma, Adresse: _____

Silobezeichnung: _____

Art der Anlage: ☐ Inertisierungsanlage ☐ Sprühwasser-Löschanlage

Zweck: ☐ Brandbekämpfung im Silo ☐ Außenkühlung/Mantelberieselung

Wir bestätigen, dass die ordnungsgemäß errichtete halbstationäre Löschanlage für den oben bezeichneten Silo, deren Bestandteile und die Montage den Anforderungen der TRVB 163 S / 2025 sowie den einschlägigen Normen und Gesetzen entsprechen.

Die Ausführung stimmt mit beiliegenden

- behördlichen Genehmigungen (Bescheid/GZ/Datum)

- _____
- Projektunterlagen samt Beilagen/Plänen (Bezeichnung/Datum)
- _____
- _____

überein.

Die halbstationäre Löschanlage wurde am _____ auf ihre Funktionstüchtigkeit überprüft.

Frau/Herr _____, Firma _____
wurden über die Wirkungsweise und den Benützungsablauf nachweislich unterrichtet.

Zusätzlich wurde der Betreiber über die erforderliche Instandhaltung und die Instandhaltungsintervalle der halbstationären Löschanlage am _____ nachweislich informiert.

Die Betriebsanleitung wurde am _____ an den Silobetreiber in ____-facher Ausgabe / digitaler Form übermittelt.

Die Übergabe der Anlage an den Betreiber erfolgte am _____.

Ort / Datum

Firmenmäßige Fertigung

