

A 2.16 Prüfung ortsfester Silos



Mögliche Gefahren



Verlust der Standsicherheit durch:

- Korrosion tragender Teile,
- Verringerung der Wandstärken durch Abrasion,
- Beschädigung von tragenden Teilen wie Stützen und Bauwerkselementen (z. B. angefahren werden durch LKWs, Erdbaumaschinen),
- unsachgemäße Reparaturen (z. B. nicht zertifizierte Schweißarbeiten),
- Umbauten/Erweiterungen ohne statische Nachweise (z. B. zusätzliche Anbauteile),
- Versagen der Sicherung gegen Unterdruck bei geschlossenen Silos,
- Explosion durch Versagen der Explosions-Schutzmaßnahmen.

Materialverluste durch:

- Versagen der Überfüllsicherung/des Füllstandsanzeigers beim Befüllen,
- Versagen der Filter beim pneumatischen Befüllen,
- Versagen der Überdrucksicherungen beim pneumatischen Befüllen,
- Materialaustritt nach einer Explosion im Silo,
- Versagen der Abzugseinrichtungen.

Maßnahmen



Prüfungsanlässe und Prüfungsumfang

Silo als Bauwerk

In einem Bauwerksbuch/Objektbuch werden alle Unterlagen, die über das Bauwerk „Silo“ vorhanden sind, gesammelt. So beinhaltet es alle erforderlichen Dokumente wie Planungsunterlagen, statische Berechnungen, Baugenehmigungen, Hinweise des Erstellers aber auch eine Festlegung der erforderlichen Prüfintervalle und des jeweiligen Prüfungsumfanges für das Bauwerk sowie die Ergebnisse der Prüfungen (Dokumentation). Prüfintervalle und -umfang ergeben sich in der Regel aus der Baugenehmigung und den Hinweisen des Erstellers des Bauwerks. Fehlen diese oder sind sie nicht vollständig, erfolgen diese Festlegungen durch einen Sachverständigen. Durch diese regelmäßige Prüfungen und deren Dokumentation mit anschließender Behebung erkannter Mängel ist gewährleistet, dass das Bauwerk über viele Jahre in einem sicheren und gebrauchsfähigen Zustand verbleibt sowie der Unternehmer seiner Verkehrssicherungspflicht nachkommt. **Tabelle 1** zeigt den Stand der Technik:

	Begehung durch den Unternehmer/Betreiber	Sichtkontrolle durch fachkundige Person (z. B. Bauingenieur mit 5-jähriger Tätigkeit in Aufstellung von Standsicherheitsnachweis)	Eingehende Überprüfung durch besonders fachkundige Person (z. B. Bauingenieur mit 10-jähriger Tätigkeit in Aufstellung von Standsicherheitsnachweis)
Empfehlung Prüfintervall	jährlich	3 bis 4 Jahre	10 Jahre
Umfang/Gegenstand	Offensichtliche Schäden, Veränderungen, Feuchtigkeit, Wasserschäden, Korrosion	intensive, erweiterte Begehung ohne Verwendung von Hilfsmitteln	Prüfung auf Schädigung aller maßgeblichen, auch der schwer zugänglichen, Bauwerksteile, stichprobenartige Materialuntersuchungen unter Berücksichtigung der Kenntnisse über die Tragkonstruktion

Tabelle 1: Prüfungen von ortsfesten Silos der Baustoffindustrie in Anlehnung an die VDI 6200

Silo als Arbeitsmittel

Neben dem Baurecht muss bei Betrieb und Prüfung von Silos der Arbeits- und Gesundheitsschutz beachtet werden.

Die Notwendigkeit der Prüfungen ergibt sich aus der Betriebssicherheitsverordnung.

Der Art der Prüfung, der Prüfungsumfang, die Prüffristen und Anforderungen an die zur Prüfung befähigten Person werden vom Arbeitgeber/Unternehmer im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung ermittelt. Siehe hierzu auch **A 1.10 Prüfungen** und **A 1.11 Gefährdungsbeurteilung**.

Handelt es sich bei den Silos um Druckbehälter oder kann sich in/um sie herum eine explosive Atmosphäre bilden, gelten Silos als überwachungsbedürftige Anlagen, für die besondere Forderungen hinsichtlich Prüffristen und -umfang sowie an die zur Prüfung befähigten Personen gestellt werden. Zudem besteht eine Meldepflicht bei der zuständigen Behörde.

Wurde das Silo nach Maschinenrecht gebaut, liefert der Hersteller wichtige Informationen in seiner Betriebsanleitung mit. Dort können Prüfintervalle und -gegenstände vermerkt sein. So wird in der einschlägigen DIN EN 617 z. B. folgendes empfohlen (siehe **Tabelle 2**):

Maßnahmen



Prüfintervall	Prüfgegenstand
jährlich	<ul style="list-style-type: none"> elektronische, elektrische, hydraulische und pneumatische Ausrüstung und Geräte Explosionsschutz-Einrichtungen Belüftungseinrichtungen
monatlich	<ul style="list-style-type: none"> Einrichtungen zum Verhindern eines Vakuums Einrichtungen zum Verhindern von Überdruck Schutzeinrichtungen, Roste, Zuhalte-einrichtungen Sicherung gegen unbefugtes Befahren / Einsteigen gelagerte Schüttgüter Filter
täglich	<ul style="list-style-type: none"> Materialverluste

Tabelle 2: Prüfintervalle und Prüfgegenstände erweitert nach DIN EN 617

Zusätzlich sollte auf Materialablagerungen bzw. Anbackungen im Inneren des Silobauwerkes geachtet werden. Diese können die Statik des Silos negativ beeinflussen. Bei dünnwandigen Silos führen diese häufig zu einseitigem Materialfluss. Dies kann unter Umständen zu Störungen beim Materialabzug führen. Beulen im Silo bis hin zum Versagen des Silos können die Folgen sein. Je nach Schüttgut kann hier eine monatliche Prüfung sinnvoll sein.

Für die Durchführung der Prüfung ist eine Prüfliste erforderlich, welche die genannten Aspekte im Einzelfall berücksichtigt. Diese sollte der Unternehmer bei neu zu errichtenden Silos vom Hersteller liefern lassen. Voraussetzung ist eine Absprache zwischen Hersteller und Unternehmer während der Planung über zu lagernde Schüttgüter, Mengen, Verweilzeit, besondere Eigenschaften, Reinigungsbedarf usw..

Alternativ kann der Unternehmer unter Berücksichtigung der in diesem Artikel genannten Quellen, der behördlichen Genehmigungen, der Gefährdungsbeurteilung und der eigenen Betriebserfahrungen eine geeignete Prüfliste erstellen. Dabei sind ebenfalls die Betriebs- und Wartungsanleitungen etwaiger Komponenten - Zulieferer zu beachten.

Die bei der BG RCI erhältlichen Checklisten der T 008-Reihe sind sinnvolle Hilfsmittel bei der Erstellung von Prüflisten.

Prüfungen auf Grundlage anderer rechtlicher Forderungen

Aus dem Genehmigungsbescheid für den Betrieb des Silos können sich Forderungen nach Prüfungen durch andere Rechtsgrundlagen ergeben, auf die hier nicht eingegangen wurde (z. B. Bundesimmissionsschutzgesetz, Störfallverordnung, Gefahrstoffrecht).

Maßnahmen



Dokumentation

Grundsatz: Jede Prüfung muss schriftlich/elektronisch dokumentiert werden!

- Die Dokumentation muss mindestens umfassen:
 1. die Art der Prüfung,
 2. den Umfang der Prüfung,
 3. das Ergebnis der Prüfungen,
 4. den Namen des Prüfers und das Datum der Prüfung.
- Sie muss mindestens bis zur nächsten Prüfung verwahrt werden.

Es ist sinnvoll, alle Prüfergebnisse an einem Ort zusammenzufassen.

Als gemeinsamer Dokumentationsort für Prüfungen aus allen Rechtskreisen bietet sich das Bauwerksbuch an.

Weitere Informationen



- VDI 6200, Ausgabe 2010-02 „Standsicherheit von Bauwerken - Regelmäßige Überprüfung“
- DIN EN 617:2011-06 „Stetigförderer und Systeme – Sicherheits- und EMV-Anforderungen an Einrichtungen für die Lagerung von Schüttgütern in Silos, Bunkern, Vorratsbehältern und Trichtern“
- Merkblatt T 008-2 „Checklisten Maschinen - Wiederkehrende Prüfung“ (BG RCI), Stand 03/2021, ISBN 978-3-86825-182-1. In der Checkliste T008-2 wird, ergänzend zur T008-3, die Wirksamkeitsprüfung und Funktionskontrolle der Schutzeinrichtungen und des Schutzkonzeptes abgefragt.
- Merkblatt T 008-3 „Checklisten Maschinen - Elektrische, hydraulische und pneumatische Ausrüstung“ (BG RCI), Stand 11/2019, ISBN 978-3-86825-183-8. Das Merkblatt T 008-3 führt die früheren Merkblätter T 008-3, T 008-4 und T 008-5 zusammen.
- Kapitel A 1.10, A 1.11