

DIN EN 1993-4

Eurocode 3

Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten; Teil 4: Silos 12/2010

DIN EN 1993-1-8

Eurocode 3

Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten; Teil 1-8: Bemessung von Anschlüssen; 12/2010

DIN EN 1998-1

Eurocode 8

Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben;

Teil 1: Grundlagen; Erdbebeneinwirkungen (EB-Einw); 12/10

DIN EN 1998-1

Eurocode 8

Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben; Teil 1: Grundlagen; EB-Einw; NA Deutschland; 12/10

DIN EN 1998-4

Eurocode 8

Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben; Teil 4: Silos, Tankbauwerke und Rohrleitungen

DIN EN 14015

Auslegung und Herstellung von [...] Flachboden-Stahltanks für die Lagerung von Flüssigkeiten; 02/2205

DIN 11622

Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen; aus Teil 2: Lastannahmen für Silos; 09/2015

DIN EN ISO 14122-1

Stahlbau, Ortsfeste Zugänge – maschinelle Anlagen

DIN EN ISO 14122-2

Stahlbau, Ortsfeste Zugänge – Bühnen und Laufstege

DIN EN ISO 14122-3

Stahlbau, Ortsfeste Zugänge – Treppen

DIN EN ISO 14122-4

Stahlbau, Ortsfeste Zugänge – Leitern

Nachweise die dem Angebot beizufügen sind

- Der Hersteller bzw. Inverkehrbringer des Behälters hat mit Angebotsabgabe den Nachweis der aktuellen DIN EN 1090 Zertifizierung beizulegen.

2. Ausführungsfristen

Der Bieter erklärt folgende Fristen (6 Werktage / Woche)

Einreichen von Fundament Belastungsangaben und Erdungspunkten:

_____Werktage nach Auftragserteilung.
(max. 24 Werktage)

Einreichen der Installationspläne: _____Werktage nach Auftragserteilung.

Die Lieferfrist = Fertigungszeit im Werk nach Auftragserteilung beträgt verbindlich:

Niederdruckgasspeicher _____Werktage nach Produktionsfreigabe.

Die Bau und Montagezeit vor Ort beträgt vorbehaltlich Witterungsrisiko :

_____Werktage nach Baubeginn.

3. Baustelle einrichten / unterhalten / räumen

Kräne, Rüst und Hebezeuge, Geräte und Werkzeuge, die zur vertragsgemäßen Durchführung der Bauleistung erforderlich sind auf die Baustelle zu transportieren und betriebsfertig aufzustellen, einschließlich der dafür notwendigen Arbeiten.

Die erforderlichen Bau-, Lager-, Entsorgung-, Sanitärcontainer sind für die Bauzeit inklusive An- und Abtransport vorzuhalten.

Strom-, Wasseranschlüsse, Kabel und Leitungen sind von den bauseitigen max. 20 m entfernten Übergabestellen zu liefern und zu verlegen.

Alle erforderliche Gerüste und Absturzsicherungen am / im Gasbehälter für die Ausführung aller Montagearbeiten sind einzurechnen

Gerüste gemäß nach den einschlägigen DIN-Normen, Unfallverhütungsvorschriften und Merkblättern sind zu liefern, aufzubauen vorzuhalten, ggf. umzusetzen und abzutransportieren.

Für notwendige Kranarbeiten steht eine Kranaufstellfläche in unmittelbarer Nähe der Gaspeicheraufstellfläche zur Verfügung.

Baustelle	1	pschl	EP	GP
-----------	---	-------	----	----

4. Baubeschreibung:

Der Auftraggeber schreibt nachfolgend die Arbeiten zum Neubau eines Niederdruckgasspeichers aus. Der Behälter wird auf einer bauseitigen Sohlplatte errichtet. Die Sohlplatte wird nach den geometrischen Vorgaben und Lastangaben des Behälterbauers erstellt.

Das Leistungsverzeichnis sieht die Ausführung eines aus Stahlfertigsegmenten verschraubten Niederdruckgasspeichers vor.

Gasberührte Wandflächen sind emailliert, bzw. aus Edelstahl Werkstoffnummer 1.4404 / 1.4571, bzw. werkseitig Epoxy beschichtet.

Bodenflächen und die Unterseite der Ballastplatte sind aus Edelstahl Werkstoffnummer 1.4404 / 1.4571

Der Speicherdruck wird durch eine gewichtsbelastete Ballastplatte erzeugt, die durch eine Teleskoprohr geführt wird.

Zur besseren Durchlüftung und um Lastspitzen auf die Membrane zu vermeiden ist im Luftraum des Speichers ein Stützkorb über die gesamte obere Zylinderhälfte vorzusehen.

Das Dach des Gasspeichers ist mit einer Edelstahldachhaut und verzinkten Trägern im Luftraum des Speichers ausgeführt.

Der Bieter ist für die Detailkonstruktion eigenverantwortlich. Die Abstimmung der einzelnen Bauteile untereinander obliegt seinen Pflichten.

Angaben vom Auftraggeber:

Schneelast _____ kN/m²

Windlastzone _____

Höhe Baustelle über Normal Null _____ m ü. N.N.

Erdbebenzone _____

Bodenbeschleunigung m/s² _____ m/s² (nur für Erdbebenzone)

Bodenklasse _____ (nur für Erdbebenzone)

Bedeutungsbeiwert _____ (nur für Erdbebenzone)

Messbares Gasspeichervolumen	_____ m ³
Gesamtes Gasspeichervolumen (messbares Volumen + Totraum)	_____ m ³
Statischer Auslegungsdruck	_____ mbar
Gasanfall	_____ m ³ /h

Ausführungsdetails

Allgemein

Lieferung und Montage eines Niederdruck-Trockengasspeichers mit Membrandichtung in stehender emaillierter, geschraubter Ausführung nach den DVGW Arbeitsblatt G 430 und DWA Merkblatt M-376. Die Stahlummantelung ist auf Dauer technisch dicht. Nach der Montage ist die technische Dichtigkeit des Speichers sachkundig durch eine Dichtigkeitsprüfung als Haltetest gemäß DWA M376 nachzuweisen. Blechdicken von Wand, Boden und Dach entsprechend der geprüften Statik.

Behältermantel emailliert:

hergestellt aus emaillierten und geschraubten Stahlplatten, Materialkennwerte z.B. S230, S355. Emailliefarben außen, ähnl. RAL 5013, kobaltblau oder ähnl. RAL 6006, grauoliv

In Abhängigkeit zur statischen Belastung werden die Segmentplatten durch ein bzw. mehrreihigen Verschraubungsreihen miteinander verbunden. Erstellung der gasdichten Verschraubung unter Verwendung von Sikaflex TS Plus, o. glw.

Schrauben in feuerverzinkter Ausführung mit PP Kappen überzogenen Köpfen. Muttern und Scheiben sind außen mit Schutzkappen abgedeckt.

Außenliegende Kopf-, Wind und Fundamentwinkel aus Stahl feuerverzinkt. Behälterverankerung nach statischen Erdordernissen. Erdungsanschlussmöglichkeit an Fundamentwinkel entsprechend der Blitzschutzfachplanung.

Belüftungseinrichtungen oberhalb der Membranklemmung zur diagonalen natürlichen Belüftung des Luft-raumes in erforderlicher Größe und Anzahl.

Behältermantel emailiert	1	pschl	EP	GP
--------------------------	---	-------	----	----

Alternative Ausführungen der Behälterwand

Edelstahlwandung:

Ausführung des Behälterzylinders, wie zuvor beschrieben, jedoch alle Mantelbleche in 1.4404 / 1.4571 für gasberührte Flächen und 1.4301 für nicht gasberührte Flächen. Blechdicken nach geprüfter Statik

Aufpreis alle Mantelbleche in V4A, Werkstoffnummer 1.4404, Blechdicken nach geprüfter Statik

Edelstahl Behälterzylinder; optional _____ €

Wand mit werkseitiger Epoxy- Beschichtung

Ausführung des Behälterzylinders, wie zuvor beschrieben, jedoch alle Mantelbleche in Schwarzstahl mit Epoxy Beschichtung
Prüfspannung Poren > 1.000 V

Epoxy Beschichteter Behälterzylinder; optional _____ €

Boden:

Gasdichter, geschraubter Edelstahlboden, Werkstoffnummer 1.4404 mit gasdichtem Anschluss an die Behälterwand. Die Dichtungsfuge wird mit einer PUR Fuge, als Quetschdichtung umlaufend hergestellt. Der V4A Boden wird gasdicht an den bauseitigen DN 50 Kondensatablauf bzw. die Gasanschlußleitungen angeschlossen und Entwässern anfallendes Kondensat. Der Boden ist auf Leckagen prüfbar.

Behälterboden	1	pschl	EP	GP
---------------	---	-------	----	----

Dach

Kegelförmige Ausführung, Dachsegmente in 1.4301, mit feuerverzinktem Gespärre. Neigung 15°, Abdichtung der Dachsegmente als Quetschdichtung. Materialstärken, Gespärre und Dachbleche gemäß prüffähiger Statik, die Statik ist durch den Behälterbauer zu erstellen.

Mittig angeordneter Dachkronenring zur Aufnahme des Teleskopführungsrohr mit Belüftungsöffnungen in erforderlicher Größe und Anzahl.

Behälterdach	1	pschl	EP	GP
--------------	---	-------	----	----

Allgemeine Angaben vom Bieter:

Hersteller _____
 Typ _____
 Messbares Gasspeichervolumen _____ m³
 Gesamtes Gasspeichervolumen _____ m³
 (messbares Volumen + Totraum)
 Statischer Auslegungsdruck _____ mbar
 Gasanfall _____ m³/h
 Abmessungen (Systemskizze ist dem Angebot beizufügen)
 Aussendurchmesser _____ mm
 Mantelhöhe _____ mm
 Dachhöhe _____ mm
 Gesamthöhe bis OK Teleskop _____ mm

Materialien:

Behältermantel _____ mm

Behälterboden _____ mm

Ballastplatte gasseitig _____ mm

Behälterdach _____ mm

Material Stützkorb _____

Material Geländer _____

Material Begehung

Zubehör Luken und Tür

Mannloch

DN 800 in 1.4404, mit Scharnier, zum Einstieg in den Gasraum, im unteren Ring

Mannloch li. W. 800	1	pschl	EP	GP
---------------------	---	-------	----	----

Tür

Abschließbare Einstiegstür 800 x 1.900 mm in Edelstahl 1.4301 beim Zwischenpodest oberhalb Membran zum Einstieg in den Gasraum.

Behältertür	1	pschl	EP	GP
-------------	---	-------	----	----

Dachluke

Material 1.4301 rund oder quadratisch, Einstieg mindestens 600 mm im Behälterdach mit Schnellverschluss und Fallschutzgitter

Dachluke	1	pschl	EP	GP
----------	---	-------	----	----

Absaugung

Absaugungen an Gasein- und Austrittsleitung, bestehend aus der Membranform angepassten Form und

Absaugung	2	pschl	EP	GP
-----------	---	-------	----	----

Überfüllsicherung

Gewichtsbelastete Überfüllsicherung aus Edelstahl 1.4404 oder 1.4571.

Über Stößel angesteuerte Klappe, die im Falle eines Überschreitens des vorgesehenen Weges der Ballastplatte eine gewichtsbelastete, weichstoffabgedichtete Klappe öffnet und bei Unterschreitung des vorgesehenen Weges erneut dicht schließt.

Überfüllsicherung	1	pschl	EP	GP
-------------------	---	-------	----	----

Überdrucksicherung

Hydraulische Überdrucksicherung, die dem Gasspeicherbetriebsdruck angepasst ist. Füllstandskontrolle der Sicherung über seitliche angebrachte Plexiglasröhrchen. Eine Überfüllung der Sicherung ist durch einen Überlauf zu verhindern. Die Drucksicherung wird mittels Glykol-Wassergemisch frostgeschützt gefüllt. Die Erstfüllung ist im Angebot einzurechnen.

Überdrucksicherung	1	pschl	EP	GP
--------------------	---	-------	----	----

Stahlbau und Begehung

Manteltreppe

Breite 800 mm von OK Gelände bis zum Zwischenpodest und zum Dachrand, nach DIN EN ISO 14122-2, einschließlich Unterkonstruktion, Einzellast 3,00 kN,

Steigung ca. 40°, Stufen mit gelochter Antrittskante bzw. Podeste mit rutschhemmenden Gitterrosten in R12, Ruhepodeste spätestens nach 23 Stufen entsprechend EN ISO 14122-3.

Einseitiger Handlauf aus Rundrohr Ø 48, doppelte Knieleiste, als Flachstahl, Fußleiste 100 mm hoch.

Werkstoff Stahl feuerverzinkt

Manteltreppe	1	pschl	EP	GP
--------------	---	-------	----	----

Podest

Arbeitspodest 2.000 x 1.000 an der Zugangstür, mit Gitterrosten in R12, ausgelegt auf eine Einzellast von 3,00 kN. Unterkonstruktion mit der Behälterwand verschraubt, Handlauf aus Rundrohr Ø 48 mm, doppelte Knieleiste, Fußleiste 100 mm hoch. Werkstoff Stahl feuerverzinkt

Podest	1	pschl	EP	GP
--------	---	-------	----	----

Dachrandgeländer

Dachrandgeländer in Einzelsegmenten, Handlauf aus Rundrohr Ø 48 mm, doppelte Knieleiste, Fußleiste 100 mm hoch, Knie- und Fußleiste als Flachstahl, feuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461. Geländerhöhe 1.100 mm, Pfostenabstand 1.500 mm.

Dachrandgeländer	1	pschl	EP	GP
------------------	---	-------	----	----

Manteltreppe Material Option / Mehrpreis

Ausführung wie zuvor beschrieben, jedoch Handlauf aus Edelstahl Werkstoff 1.4301

Oberfläche Glasperlengestrahlt bzw. gebeizt; optional _____ €

Ausführung wie zuvor beschrieben, jedoch Geländer der Dachrand aus Edelstahl Werkstoff 1.4301
Oberfläche Glasperlengestrahlt bzw. gebeizt; optional _____ €

Alternativ Ortsfeste Steigleiter nur EP

vom Boden zum Zwischenpodest in Höhe der Manteltür und zum Dach.
Zweiholmleiter nach DIN 14094-1 und EN Iso 14122-4, DIN 18799-1, Holm Ø 48, gleitsichere Sprossen,
mit Sprossenhöhe 280, Leiter ab drei Meter mit Rückenschutzkorb,
Werkstoff Stahl feuerverzinkt; optional _____ €

Alternativ Begehung bei zwei Behältern (max. lichte Weite Wand zu Wand 6,0 m)

Übergang vom Podest des ersten Speichers mit Treppe zum Podest des zweiten Speichers.
Breite 800 mm, einschließlich Unterkonstruktion, Einzellast 3,00 kN,

Übergang von Dach zu Dach der Speicher
Breite 800 mm, einschließlich Unterkonstruktion, Einzellast 3,00 kN,
mit rutschhemmenden Gitterrosten in R12. Einseitiger Handlauf aus Rundrohr Ø 48, doppelte Knieleiste,
als Flachstahl, Fußleiste 100 mm hoch. Werkstoff Stahl feuerverzinkt, nach DIN EN ISO 14122

Übergänge mit rutschhemmenden Gitterrosten in R12. Einseitiger Handlauf aus Rundrohr Ø 48, doppelte
Knieleiste, als Flachstahl, Fußleiste 100 mm hoch. Werkstoff Stahl feuerverzinkt, nach DIN EN ISO
14122.

Speichertechnik

Klemmung Membrandichtung

Befestigung Membrandichtung auf etwa der halben Höhe und am Scheibenrand eingespannt, Befesti-
gung mittels Flacheisen.

Klemmung Membran	1	pschl	EP	GP
------------------	---	-------	----	----

Führungskorb

Führungskorb zur Abstützung und Führung der Membran, zur Ermöglichung einer natürlichen Durchlüftung des Luftraumes. Führungskorb bestehend aus allseits gehobelten Holzdielen und Rundrohren, feuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461

Schweißnähte blecheben, Zinknasen verschliffen.

Führungskorb	1	pschl	EP	GP
--------------	---	-------	----	----

Membran

Dichtungsmembran als Stülpmantel konfektioniert, Bestehend aus einem gasdichten, beidseitig beschichtetem, reißfestem Kunstfasergewebe CR. Gewebe und Beschichtung sind gegen feuchtes, ungereinigtes Klärgas bei Temperaturschwankungen von – 20 ° bis + 60° C beständig.

Membran aus hochreißfestem, flexiblem Material, beidseitig beschichtet. Membrane Polychlorbutadien CR KK 400/602. PVC ist aus Gründen der Dauerfestigkeit nicht zugelassen.

Fabrikat _____

Typ _____

Material Grundgewebe _____

Material Beschichtung _____

Membranstärke _____mm

Membrangewicht _____kg/m²

Material Beschichtung _____

Reißfestigkeit (Kette/Schuss) _____

Oberflächenwiderstand _____

Membran	1	pschl	EP	GP
---------	---	-------	----	----

Teleskopführungssystem

Die bewegliche Ballastplatte wird durch ein Teleskopführungssystem mit wartungsfreien Polyamid Rollen und Edelstahlvollbolzen geführt. Das Teleskopführungssystem befindet sich komplett außerhalb des Gasraumes und ist oben mit dem Behälterdach verschraubt und über Zugstangen verspannt. Eine Belüftungsöffnung am oberen Ende des Teleskoprohres, mit Vogelschutzgitter, dient der Erzeugung eines Sogeffektes und kompletter Durchlüftung des Luftraumes. Material, so nicht vorstehend anders beschrieben, feuerverzinkt nach DIN EN ISO 1461.

Anzahl Teleskopzüge _____

Durchmesser der Teleskopzugrohre _____

Teleskopführungssystem	1	pschl	EP	GP
------------------------	---	-------	----	----

Ballastplatte

Zur Erzeugung des Gasdruckes wird der Stülpmantel mit dem Teleskoprohr geführter Ballastplatte verschraubt. Luftraumseitiges feuerverzinktes Gespärre. Scheibe und Gespärre sind ausgelegt für die Aufnahme des erforderlichen Belastungsmaterials.

Belastungsmaterial als Einzelgewicht. Einzelgewichte ausgelegt für 50 mbar. Einzelgewichte z.B. Pflastersteine max. 10 kg schwer.

Die gasberührte Unterseite der Ballastplatte wird aus Edelstahl 1.4404 ausgeführt,

Abdichtung der Bleche durch PUR Dichtungsmasse, als Quetschdichtung ausgeführt, Verschraubung aus Edelstahl A4.

Für den Ruhezustand sind an der Scheibe und am Behälterboden Auflager vorzusehen. Die Auflager sind ebenfalls in V4A auszuführen. Abstand Scheibe zu Boden, im Ruhezustand 5-8 cm.

Für den Revisionszustand sind an der Scheibe und am Behälterboden Auflager vorzusehen.

Die Auflager sind in V4A auszuführen.

Für eine Prüfung der Ballastplattenunterseite ist die Ballastplatte vom Luftraum aus mittels Stützen bei voller Ballastierung aufständerbar.

Abstand Scheibe/Boden im Ruhezustand: 80cm

Ballastplatte	1	pschl	EP	GP
---------------	---	-------	----	----

Füllstandsmessung

Radarmessung

Ballastplattenhöhenmessung mittels Radarsensor mit passendem V4A Anschlussstutzen zur kontinuierlichen Füllstandsmessung zum Einbau in die Ex Zone 1, Schutzart IP 66/67, Signalausgang 4 bis 20 mA, einschließlich passendem Auswertegerät.

Radarmessung	1	pschl	EP	GP
--------------	---	-------	----	----

Digitale Großanzeige für Radarmessung

Digitale Großanzeige für Radarmessung Ziffernhöhe mindestens 150 mm LED 3 -stellig, Edelstahl-Gehäuse, Signalausgang 4 bis 20 mA, einschließlich passendem Auswertegerät. Geeignet für den Außen-einsatz.

Digitale Großanzeige	1	pschl	EP	GP
----------------------	---	-------	----	----

Alternativ Tankuhr (nur E.P.)

Inhaltsanzeige Durchmesser mindestens 800 mm

Tankuhr rund mit Zeigerwerk am Dachrandgeländer mit Befestigungsschiene für die Aufnahme von Endschaltern. Zugehöriges Auswertegerät mit Netzteil. Incl. 4 ex-geschützten Endschaltern. Komplett liefern und betriebsfertig montieren.

Ex geschützter Drehwinkelgeber

zur Fernübertragung des Gasbehälterinhaltes, geeignet zum Einbau an der Inhaltsanzeige. Ausgangssignal 4-20 mA, Speisung. Komplett liefern und montieren

Netzspeisegerät und Auswerteeinheit

zur Stromversorgung des Drehwinkelgebers, Einbau in einen bauseitigen Elektroinstallationsschrank

Ausgang 4-20 mA

Speisung < 18 V DC

optional _____ €

Ex geschützte Endschalter für Tankuhr (nur E.P)

potentialfrei, für weitere Steuerung und Signalisierungsaufgaben zur Anbringung an der Inhaltsanzeige.

Komplett liefern und montieren

optional _____ €

5. Blitzschutz

Blitzschutzklasse II

Planung, Ausführung und Abnahme durch Blitzschutzfachunternehmen

Stabile Anbringung der Fangstangen, inkl. aller erforderlichen Ableitungen über hochspannungsfeste isolierte Ableitungen.

Der minimale Erdungswiderstand der Erdungsanlage muss kleiner als 10 Ohm sein.

Die Angabe der erforderlichen Ableitungen ist 24 Tage nach Auftragsvergabe beizustellen.

Blitzschutz	1	pschl	EP	GP
-------------	---	-------	----	----

6. Montage - Funktionsprüfung – Inbetriebnahme - Dokumentation

Montage

Des beschriebenen Behälters und Zubehör einschließlich Fracht, Verpackung betriebsbereit mit allen notwendigen Verschraubungen, allen Klein- und Dichtungsmaterialien montieren und mit den Anschlussinstallationen verbinden.

Montage	1	pschl	EP	GP
---------	---	-------	----	----

Funktionsprüfung, Inbetriebnahme

Nach Fertigstellung ist der Gasspeicher über eine komplette Füllbewegung bis zum Ansprechen der Überfüllsicherung mit Luft zu befüllen.

Durch Ausserbetriebsetzung der Überfüllsicherung ist anschließend der Füllstand und Druck des Speichers bis zum Ansprechen der Drucksicherung zu erhöhen.

Die Füllstandsmessungen sind entsprechend zu kalibrieren.

Der Speicher wird über mindestens 24 h gemäß DWA M376 mittelbar dichtigkeitsgeprüft.

Klemmstellen, Rohranschlüsse, Mannlöcher, werden mittel unmittelbarer Dichtigkeitsprüfung mit schaumbildenden Mitteln kontrolliert.

Der Speicher wird nach erfolgreichem Dichtigkeitstest und Kaltinbetriebnahme mit Biogas über definierte Öffnungen bis zu einem O₂ Gehalt von weniger als 5% gespült.

Funktionsprüfung, Inbetriebnahme	1	pschl	EP	GP
----------------------------------	---	-------	----	----



Leistungsverzeichnis Niederdruckgasspeicher