

Gärfuttersilos und Güllebehälter

Teil 4: Bemessung, Ausführung, Beschaffenheit
Gärfutterhochsilos und Güllehochbehälter aus Stahl

DIN**11622-4**

ICS 65.040.20

Ersatz für Ausgabe 1973-08

Deskriptoren: Gärfuttersilo, Güllebehälter, Landwirtschaft, Stahlbau

Silage and liquid manure containers – Part 4: design principles –
above-ground silage and liquid manure steel containersConteneurs d'ensilage et conteneurs à lisier – Partie 4: principes de construction –
conteneurs-tour d'ensilage et conteneurs-tour à lisier en acier**Inhalt**

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	1	3.3 Blechdicken	1
2 Werkstoffe	1	4 Tragsicherheits- und Stabilitätsnachweis	1
3 Herstellung	1	4.1 Beanspruchbarkeiten	1
3.1 Allgemeines	1	4.2 Beulnachweis des Mantelbleches	2
3.2 Verbindungsmittel	1	4.2.1 Gärfutterhochsilos	2
3.2.1 Schraubenverbindungen	1	4.2.2 Güllehochbehälter	2
3.2.2 Schweißverbindungen	1	4.3 Fundament	2
3.2.3 Verbindungsmittel bei Wandelementen mit aufgebördelten Rändern	1	5 Korrosionsschutz	2
		Zitierte Normen und andere Unterlagen	3

1 Anwendungsbereich

(1) Diese Norm gilt für Gärfutterhochsilos sowie für Güllehochbehälter nach DIN 11622 Teil 1 mit kreiszylindrischem Mantel aus glattem oder profiliertem Stahlblech.

(2) Soweit in den Abschnitten 3 und 4 nichts anderes bestimmt ist, gelten DIN 18 800 Teil 1 bis Teil 4 und DIN 18 914.

(3) Erläuterungen zu dieser Norm sind im Beiblatt 1 zu DIN 11622 enthalten.

2 Werkstoffe

(1) Es sind Werkstoffe nach DIN 18 800 Teil 1/11.90, Abschnitt 4.1, zu verwenden.

(2) Die nichtrostenden Stähle mit den Werkstoffnummern 1.4301 und 1.4571 nach DIN 17440 bzw. DIN 17441 dürfen ebenfalls verwendet werden.

(3) Für Wand- und Dachbleche dürfen außerdem
– Feuerverzinktes Band und Blech nach DIN EN 10 147
– Feinblech nach DIN 1623 Teil 2

verwendet werden, wenn sie bezüglich der Beanspruchbarkeit nach DIN 18 800 Teil 1/11.90, Abschnitt 4.1, den Stahlsorten St 37-2, St 37-3 bzw. St 52-3 zugeordnet werden.

3 Herstellung**3.1 Allgemeines**

Bei der Herstellung der Gärfutterhochsilos und Güllehochbehälter ist auf Formgenauigkeit zu achten. Der

fertig montierte Mantel darf keine nennenswerten Einbeulungen aufweisen.¹⁾

3.2 Verbindungsmittel**3.2.1 Schraubenverbindungen**

Als Verbindungsmittel dürfen Schrauben der Festigkeitsklassen 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 oder 10.9 nach DIN EN 20 898 Teil 1 verwendet werden. Ein zusätzliches Abdichten der Verbindungen mit geeigneten Stoffen ist zulässig. (Vergleiche DIN 11622 Teil 1/07.94, Abschnitt 4.3.) In diesem Fall dürfen jedoch nur SL- bzw. SLP-Verbindungen ausgeführt werden.

3.2.2 Schweißverbindungen

Für die Berechnung und die bauliche Durchbildung sowie für die Herstellung sind die Bestimmungen in DIN 18 800 Teil 1 und Teil 7 maßgebend. Die Vertikalnähte des Mantels der Gärfutterhochsilos und Güllehochbehälter sind versetzt anzuordnen.

3.2.3 Verbindungsmittel bei Wandelementen mit aufgebördelten Rändern

Werden die auftretenden Kräfte durch Abkantungen übertragen, so sind Maßnahmen zu treffen, die ein Aufziehen der Stege verhindern. Zwischen den Abkantungen sind Dichtbänder einzulegen. Die Vertikalstege sind gegenseitig zu versetzen. Ein zusätzliches Dichten mit geeigneten Stoffen nach DIN 11622 Teil 1/07.94, Abschnitt 4.3, ist zulässig.

3.3 Blechdicken

Die Blechdicken müssen mindestens 1,5 mm – bei Verwendung von nichtrostenden Stählen mindestens 1,25 mm – betragen.

¹⁾ Zulässige Werte siehe DIN 18 800 Teil 4

Fortsetzung Seite 2 und 3

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

4 Tragsicherheits- und Stabilitätsnachweis

4.1 Beanspruchbarkeiten

(1) Für die Beanspruchbarkeiten im Mantel und in den übrigen Bauteilen gilt DIN 18 800 Teil 1/11.90, Abschnitt 7.3. DIN 18 914 darf sinngemäß angewendet werden.

4.2 Beulnachweis des Mantelbleches

4.2.1 Gärfutterhochsilos

(1) Für die Ableitung der vertikalen Lasten aus dem Dach, der Eigenlast der Wand, der Windlast und der Wandreibungslast, ist ein Nachweis gegen Knicken und Beulen zu führen. Hierfür dürfen auch die vereinfachten Nachweise nach DIN 18 914/09.85, Abschnitt 6.1, verwendet werden.

(2) Bei der Untenentnahme darf bis zur Höhe $h = 2$ m über dem Siloboden bei der Beulberechnung eine aussteifende Wirkung durch das Schüttgut nicht berücksichtigt werden.

4.2.2 Güllehochbehälter

(1) Beim Güllehochbehälter ist ein Beulsicherheitsnachweis nur für den Lastfall „leerer Behälter mit Windbelastung“ zu führen. Falls keine schubsteife, geschlossene Abdeckung vorgesehen wird, sind Güllehochbehälter als oben offene Behälter anzusehen und zu bemessen.

(2) Auf einen Beulsicherheitsnachweis darf beim Güllehochbehälter verzichtet werden, wenn die Höhe des offenen oder geschlossenen Güllehochbehälters nicht größer als 7 m ist, sein Volumen nicht mehr als 2750 m³ beträgt und wenn für die Ringsteifen und für das Wandblech die nachfolgend genannten Mindestmaße eingehalten werden:

a) Der Güllehochbehälter wird durch biegesteife Ringe nach Bild 1 ausgesteift. Der Grundwert I_{yo} für das Flächenmoment 2. Grades der Ringsteifen ist vom Durchmesser und von der Höhe des Güllehochbehälters abhängig. Er wird ohne Berücksichtigung der Mitwirkung des Wandbleches nach den Zahlenwertgleichungen (1) und (2) ermittelt. In sie sind der Innendurchmesser d des Güllehochbehälters und die Gesamthöhe h der Außenwand jeweils in m einzusetzen; I_{yo} ergibt sich in cm⁴.

$$h \leq 5,0 \text{ m}$$

$$I_{yo} = 0,015 \cdot d^2 \cdot h \text{ in cm}^4 \quad (1)$$

$$5,0 \text{ m} < h \leq 7,0 \text{ m}$$

$$I_{yo} = 20 (h - 5) + 0,015 \cdot d^2 \cdot h \text{ in cm}^4 \quad (2)$$

b) Am Rand ist ein Flächenmoment 2. Grades von $I_{Rand} \geq 0,7 I_{yo} \geq 20 \text{ cm}^4$, für die Zwischenringe ein Flächenmoment 2. Grades von

$$I_{Ring} \geq 0,4 I_{yo} \geq 11 \text{ cm}^4 \text{ vorzusehen (siehe Bild 1).}$$

Die Mindeststeifigkeit der Ringsteifen darf um $\frac{1}{3}$ reduziert werden, wenn

- der Winkel mit Abstandhaltern vor der Behälterwand montiert und biegesteif gestoßen wird,
- der Abstand von Außenkante Wand bis Außenkante des vertikalen Schenkels des Winkels mindestens 6 cm beträgt,
- der Achsabstand der Abstandhalter ein Maß von 75 cm nicht überschreitet.

c) Die Mindestdicke t des Wandbleches beträgt

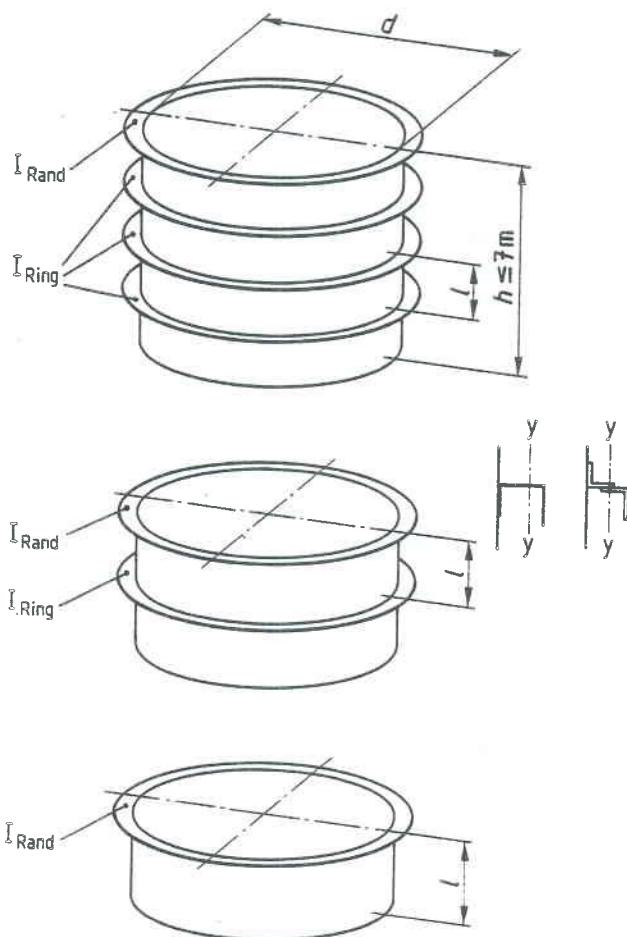
$$\text{min } t = 5,5 \cdot 10^{-4} \sqrt[3]{I^2 \cdot d/2} \quad (3)$$


Bild 1: Mindeststeifigkeit der Rand- und Ringversteifungsprofile
(bei Verzicht auf Beulsicherheitsnachweis)

In Gleichung (3) ist d der Innendurchmesser des Güllehochbehälters und l der Abstand der Ringsteifen untereinander bzw. der unteren Ringsteife vom Behälterboden.

Bei unterschiedlichen Blechdicken innerhalb des Abstandes der Ringsteifen l darf eine rechnerische Mindestblechdicke $\text{min } t$ nach DIN 18 800 Teil 4/11.90, Abschnitt 5.3.2, ermittelt werden.

4.3 Fundament

Der Gärfutterhochsilo oder der Güllehochbehälter ist auf einem Fundamentsockel von mindestens 0,2 m Höhe über dem Gelände aufzustellen. Die Verbindung mit dem Fundament ist sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung nachzuweisen.

5 Korrosionsschutz

(1) Für den Korrosionsschutz – ausgenommen nicht-rostende Stähle – gegen atmosphärische Beanspruchungen gilt DIN 55 928 Teil 5 oder Teil 8. Die Eignung nach DIN 11 622 Teil 1/07.94, Abschnitt 4.2, ist durch ein Prüfzeugnis nachzuweisen.

(2) Weitere Hinweise für den Korrosionsschutz sind in DIN 18 914/09.85, Abschnitt 9, gegeben.

Zitierte Normen und andere Unterlagen

DIN 1623 Teil 2	Flacherzeugnisse aus Stahl; Kaltgewalztes Band und Blech; Technische Lieferbedingungen; Allgemeine Baustähle
DIN 11 622 Teil 1	Gärfuttersilos und Güllebehälter; Bemessung, Ausführung, Beschaffenheit, Allgemeine Anforderungen
Beiblatt 1 zu DIN 11 622	Gärfuttersilos und Güllebehälter; Erläuterungen, Systemskizzen für Fußpunktausbildung
DIN 17 440	Nichtrostende Stähle; Technische Lieferbedingungen für Blech, Warmband, Walzdraht, gezogenen Draht, Stabstahl, Schmiedestücke und Halbzeug
DIN 17 441	Nichtrostende Stähle; Technische Lieferbedingungen für kaltgewalzte Bänder und Spaltbänder sowie daraus geschnittene Bleche
DIN 18 800 Teil 1	Stahlbauten; Bemessung und Konstruktion
DIN 18 800 Teil 2	Stahlbauten; Stabilitätsfälle, Knicken von Stäben und Stabwerken
DIN 18 800 Teil 3	Stahlbauten; Stabilitätsfälle, Plattenbeulen
DIN 18 800 Teil 4	Stahlbauten; Stabilitätsfälle, Schalenbeulen
DIN 18 800 Teil 7	Stahlbauten; Herstellen, Eignungsnachweise zum Schweißen
DIN 18 914	Dünnwandige Rundsilos aus Stahl
DIN 55 928 Teil 5	Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungen und Überzüge; Beschichtungsstoffe und Schutzsysteme
DIN 55 928 Teil 8	Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungen und Überzüge; Korrosionsschutz von tragenden dünnwandigen Bauteilen
DIN EN 10 147	Kontinuierlich feuerverzinktes Blech und Band aus Baustählen; Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10 147 : 1991
DIN EN 20 898 Teil 1	Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen; Teil 1: Schrauben (ISO 898-1:1988); Deutsche Fassung EN 20 898-1 : 1991

Frühere Ausgaben

DIN 11 621: 12.49, 08.63
DIN 11 622 Teil 4: 08.73

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe August 1973 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Es wurden praktische Erfahrungen aus der Anwendung der Norm berücksichtigt und eingearbeitet.
- b) Der Anwendungsbereich zu den Normen wurde um Güllebehälter erweitert.
- c) Die Erläuterungen zu den Normen der Reihe DIN 11622 wurden in einem Beiblatt 1 zu DIN 11622 zusammengefaßt.
- d) Die konstruktive Gestaltung des Fußpunktes (Sohle/Wand) wurde neu aufgenommen und im Beiblatt 1 zu DIN 11622 durch Systemskizzen beispielhaft erläutert.

Internationale Patentklassifikation

A 01 K 001/01
A 01 F 025/14
B 65 D 088/08
B 65 D 090/02
B 65 D 090/08
E 04 H 007/30
G 01 M 019/00