

MINISTERIALBLATT

FÜR DAS LAND NORDRHEIN-WESTFALEN

Ausgabe A

28. Jahrgang	Ausgegeben zu Düsseldorf am 22. September 1975	Nummer 105
---------------------	---	-------------------

Inhalt

I.

Veröffentlichungen, die in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBL. NW.) aufgenommen werden.

Glied.- Nr.	Datum	Titel	Seite
23236	19. 8. 1975	RdErl. d. Innenministers DIN 11 622 – Gärfutterbehälter.	1638

II.

Veröffentlichungen, die nicht in die Sammlung des bereinigten Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen (SMBL. NW.) aufgenommen werden.

Datum	Innenminister	Seite
9. 9. 1975	Bek. – Fortbildungsprogramm 1975 – Vermessungswesen –	1656
	Der Landeswahlbeauftragte von Nordrhein-Westfalen für die Durchführung der Wahlen in der Sozialversicherung	
10. 9. 1975	Bek. – Bekanntmachung betreffend die Durchführung der Wiederholungswahl zur Vertreterversammlung der Betriebskrankenkasse der Firma Altenloh, Brinck & Co., Ennepetal-Milspe – Wahlankündigung –	1656

I.

23236

DIN 11622 – Gärfutterbehälter

RdErl. d. Innenministers v. 19. 8. 1975 –
V B 2 – 491.100

1. Die von der Arbeitsgruppe Einheitliche Technische Baubestimmungen im Fachnormenausschuß Bauwesen des Deutschen Normenausschusses aufgestellte Norm DIN 11622 – Gärfutterbehälter; Bemessung, Ausführung, Beschaffenheit –

Anlage 1 Blatt 1, Ausgabe August 1973
Allgemeine Richtlinien für Hoch- und Tiefbehälter

Anlage 2 Blatt 2, Ausgabe August 1973
Gärfutterbehälter aus Formsteinen, Stahlbetonfertigteilen und Stahlbeton

Anlage 3 Blatt 3, Ausgabe August 1973
Gärfutterhochbehälter aus Holz

Anlage 4 Blatt 4, Ausgabe August 1973
Gärfutterbehälter aus Stahl

wird hiermit nach § 3 Abs. 3 der Landesbauordnung (BauO NW) als Richtlinie bauaufsichtlich eingeführt; soweit sie Prüfbestimmungen enthält, wird sie als einheitliche Richtlinie für die Überwachung nach § 26 Abs. 2 BauO NW anerkannt. Die Norm DIN 11622 Blatt 1 bis Blatt 4 wird als Anlage bekanntgegeben.

Die Norm 11622 Blatt 1 bis Blatt 4 ersetzt die Ausgabe August 1963 der Norm 11621 – Gärfuttersilos; Hauptmaße, Ausführung, Beschaffenheit –.

2. Bei Anwendung der Norm DIN 11622, Ausgabe August 1973, ist folgendes zu beachten:

- 2.1. Von DIN 11622 abweichende Konstruktionen bedürfen der Zustimmung im Einzelfall nach § 23 Abs. 2 BauO NW, sofern die Eignung nicht durch allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen nachgewiesen ist oder bauaufsichtliche Richtlinien erlassen wurden.

- 2.2. Zu Blatt 1, Abschnitt 1 – Geltungsbereich
Es bestehen keine Bedenken, die Norm DIN 11622 auf die Berechnung und Konstruktion für nach Art, Nutzung und Beanspruchung vergleichbare Behälter, z. B. für Güllesilos, sinngemäß anzuwenden.

- 2.3. Zu Blatt 2

- 2.3.1. Zu Abschnitt 1 – Geltungsbereich

Die Norm darf auch für Gärfutterbehälter aus Stahlleichtbeton mit geschlossenem Gefüge angewendet werden. Es gelten die „Richtlinien für Leichtbeton und Stahlleichtbeton mit geschlossenem Gefüge“ – Fassung Juni 1973 –, bauaufsichtlich eingeführt mit RdErl. v. 13. 9. 1973 (MBI. NW. S. 1818/SMBI. NW. 232342), sinngemäß.

- 2.3.2. Zu Abschnitt 5.1.2., Absatz 4

Für Behälter mit rechteckigem Querschnitt ist hinsichtlich der Druckfestigkeit der Steine und der Bemessung der Abschnitt 20.2.6. von DIN 1045, Ausgabe Januar 1972, uneingeschränkt anzuwenden.

- 2.3.3. Zu Abschnitt 5.1.2., Absatz 5

Der Nachweis zur Beschränkung der Rißbreiten nach Absatz 5 tritt an die Stelle der nach Abschnitt 17.6.3. von DIN 1045, Ausgabe Januar 1972, erforderlichen Nachweise zur Verminderung der Rißbildung unter Gebrauchslast.

- 2.4. Zu Blatt 4

- 2.4.1. Zu Blatt 4, Abschnitt 2 – Werkstoffe

Die Verwendung von Baustählen, die hinsichtlich ihrer Eigenschaften nicht den Stählen St 37 und St 52 nach DIN 17 100, bauaufsichtlich eingeführt mit RdErl. v. 11. 2. 1970 (MBI. NW. S. 564/SMBI. NW. 232314), zugeordnet werden können, bedarf im Einzelfall der Zustimmung nach § 23 Abs. 2 BauO NW, falls ihre Eignung nicht durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung nachgewiesen wird.

- 2.4.2. Zu Abschnitt 3.1.

Stahlbleche mit sichtbaren Einbeulungen dürfen nicht verwendet werden, sofern nicht in den bautechnischen Nachweisen die erforderliche Standsicherheit unter Berücksichtigung von Vorbeulamplituden nachgewiesen wird.

- 2.4.3. Zu Abschnitt 3.3.4.

Mittels hochfester Schrauben vorgespannte Klebeverbindungen (VK-Verbindungen) müssen durch anerkannte Materialprüfanstalten geprüft werden.

Bei den Untersuchungen müssen die Proben mit 1,5facher Last bei 70°C über 1000 h belastet sein und anschließend ohne Entlastung bei gleicher Temperatur bis zum Bruch belastet werden.

Die zulässige Scherspannung ist mit einer 4fachen Sicherheit gegen die 5% Fraktile dieser Bruchspannung anzunehmen.

- 2.4.4. Zu Abschnitt 5 – Korrosionsschutz

Die Eignung des Korrosionsschutzsystems ist in jedem Fall durch Prüfzeugnisse der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM), Berlin, oder des Staatlichen Materialprüfungsamts Nordrhein-Westfalen, Dortmund, nachzuweisen, und zwar auch bei Verwendung eines Korrosionsschutzes nach DIN 4115.

3. Überwachung

Nach § 1 der Überwachungsverordnung vom 4. Februar 1970 (GV. NW. S. 138), zuletzt geändert durch Verordnung vom 3. Mai 1973 (GV. NW. S. 257), – SGV. NW. 232 – dürfen Formsteine für die Herstellung von Gärfutterbehältern nur verwendet werden, wenn sie aus Werken stammen, die einer Überwachung, bestehend aus Eigen- und Fremdüberwachung, unterliegen. Die Fremdüberwachung ist durch eine hierfür anerkannte Überwachungsgemeinschaft (Güteschutzgemeinschaft) oder durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle durchzuführen. Ein Verzeichnis dieser Stellen ist in den Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin, abgedruckt.

Beton für Gärfutterbehälter gilt als Beton mit besonderen Eigenschaften im Sinne von DIN 1045 Abschnitt 6.5.7.1. in Verbindung mit Abschnitt 6.5.7.4. und darf zur Herstellung von Gärfutterbehältern nur verwendet werden, wenn eine Überwachung wie für Ortbeton B II durchgeführt wird.

Für die Durchführung der Überwachung ist DIN 1084, Blatt 1 bis Blatt 3, Ausgabe Januar 1972 – Güteüberwachung im Beton- und Stahlbetonbau –, bauaufsichtlich eingeführt mit RdErl. v. 21. 3. 1972 (MBI. NW. S. 816/SMBI. NW. 232342), maßgebend. Für die Durchführung der Fremdüberwachung gilt der RdErl. v. 22. 9. 1967 (MBI. NW. S. 1844/SMBI. NW. 2325).

4. In den Mitteilungen des Instituts für Bautechnik, Berlin, Heft 5/1975, sind die Erläuterungen zur Norm DIN 11622 abgedruckt, auf die hingewiesen wird.

5. Das Verzeichnis der nach § 3 Abs. 3 BauO NW eingeführten technischen Baubestimmungen, Anlage zum RdErl. v. 7. 6. 1963 (SMBI. NW. 2323), ist in Abschnitt 7 wie folgt zu ergänzen:

DIN	Ausgabe	Bezeichnung	Eingeführt als durch RdErl. v.		Fundstelle	Weitere Erlasse	Bemerkungen
1	2	3	4	5	6	7	8
11 622 Blatt 1	August 1973	Allgemeine Richtlinien für Hoch- und Tief- behälter	R	19. 8. 1975	MBI. NW. S. 1638/ SMBI. NW. 23236		
11 622 Blatt 2	August 1973	Gärfutterbehälter aus Formsteinen, Stahlbeton- fertigteilen und Stahlbeton	R	19. 8. 1975	MBI. NW. S. 1638/ SMBI. NW. 23236		
11 622 Blatt 3	August 1973	Gärfutterhochbehälter aus Holz	R	19. 8. 1975	MBI. NW. S. 1638/ SMBI. NW. 23236		
11 622 Blatt 4	August 1973	Gärfutterbehälter aus Stahl	R	19. 8. 1975	MBI. NW. S. 1638/ SMBI. NW. 23236		

6. Weitere Stücke des Normblattes DIN 11622 können beim Beuth-Vertrieb GmbH, 1 Berlin 30, Burggrafenstr. 4-5, und 5 Köln 1, Friesenplatz 16, bezogen werden.

	Gärfutterbehälter Bemessung Ausführung Beschaffenheit Allgemeine Richtlinien für Hoch- und Tiefbehälter	DIN 11 622 Blatt 1
--	---	---

Silos for ensilage; dimensioning and construction;
general directives for tower and underground silos

Mit DIN 11 622 Blatt 2,
Blatt 3 und Blatt 4
Ersatz für DIN 11 621

Nach der „Ausführungsverordnung zum Gesetz über Einheiten im Meßwesen“ vom 26. Juni 1970 dürfen die bisher üblichen Krafteinheiten Kilopond (kp) und Megapond (Mp) nur noch bis zum 31. Dezember 1977 benutzt werden. Bei Umstellung auf die gesetzliche Krafteinheit Newton (N) ($1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N}$) sind im Rahmen des Anwendungsbereiches dieser Norm für $1 \text{ kp} = 0,01 \text{ kN}$ und für $1 \text{ kp/cm}^2 = 0,1 \text{ MN/m}^2$ zu setzen, wobei $1 \text{ MN/m}^2 = 1 \text{ N/mm}^2$ ist. Die Angaben sind im Text in Klammern hinzugefügt.

In dieser Norm sind die von außen auf die Gärfutterbehälter einwirkenden Kräfte, z. B. Gewichtskräfte aus Eigengewicht, Schnee und dgl. oder Windkräfte als Gewichte, Lasten, Belastungen benannt.

Gärfutterbehälter dürfen nur von Fachkräften errichtet werden, die ausreichende Kenntnisse in der entsprechenden Bauart haben.

1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt für Hoch- und Tiefbehälter (Silos) zum Bereiten und zum Speichern von Gärfutter (Silage). Diese Norm gilt nicht für Gärfutter-Flachbehälter (z. B. Fahr-silos). Die allgemeinen Anforderungen beziehen sich auf die nachfolgenden Blätter:

DIN 11 622 Blatt 2 Gärfutterbehälter. Bemessung, Ausführung, Beschaffenheit; Gärfutterbehälter aus Formsteinen, Stahlbetonfertigteilen und Stahlbeton

Blatt 3 –; Gärfutterhochbehälter aus Holz

Blatt 4 –; Gärfutterbehälter aus Stahl

2. Begriffe

2.1. Gärfutter (Silage)

Ein unter Luftabschluß in Behältern durch Milchsäure-Kalt-Vergärung aus nährstoffreichen Futterpflanzen haltbar gemachtes Viehfutter (wegen der Klassifizierung des Gärfutters siehe DIN 1055 Blatt 6).

2.2. Gärsaft (Sickersaft)

Bei Gärfutter durch Zellenaufschluß oder Preßdruck während der Lagerung auftretende säurehaltige Flüssigkeit.

2.3. Gärfutter-Hochbehälter (Hochsilos)

Ganz oder größtenteils über dem Boden aufgebaute, meist freistehende Gärfutter-Behälter, die innerhalb oder außerhalb von Gebäuden stehen.

2.4. Gärfutter-Tiefbehälter (Tiefsilos)

Ganz oder größtenteils in den Boden eingebaute Gärfutter-Behälter.

2.5. Behälteröffnungen, Luken

Wand-, Decken- oder Bodenöffnungen, die zum Einbringen von Frischgut, zur Entnahme von Gärfutter und zur Kontrolle und Pflege (Mannlöcher) der Behälter benutzt werden.

2.6. Saftableitung

Vorrichtung zum Sammeln und Ableiten von Futtersaft.

3. Lastannahmen

3.1. Hauptlasten

3.1.1. Ständige Lasten

Hierzu gehören das Eigengewicht des Behälters, des Unterbaues, des Zubehörs und der technischen Einrichtungen. Zum Zubehör zählen alle mit dem Behälter zum Verschluß der Öffnungen und zum Wetter- und Unfallschutz fest verbundenen Bauteile. Technische Einrichtung sind die zur Beschickung, Verdichtung und Entnahme notwendigen Vorrichtungen, soweit sie mit dem Bauwerk fest verbunden sind.

3.1.2. Verkehrslasten

3.1.2.1. Behältergut

Die Lastannahmen für Gärfutter werden nach DIN 1055 Blatt 6 getroffen. Die Tiefe z (siehe DIN 1055 Blatt 6) rechnet von einer angenommenen Behältergutebene aus.

- Bei oben offenen Behältern ist als Behältergutebene der Behälterrand anzunehmen. Wird der Behälter mit einem Tauchdeckel verschlossen, so ist die Behältergutebene in einer Höhe von 90 % der lichten Behälterhöhe anzunehmen.
- Bei Behältern mit Untenentnahme und mit festen, annähernd horizontalen Decken darf zur Berücksichtigung des Setzens die Behältergutebene um 10 % der lichten Behälterhöhe, jedoch höchstens 1,50 m unterhalb der Deckenunterkante angenommen werden.
- Bei Behältern mit Obenentnahme und mit festen, annähernd horizontalen Decken ist die Behältergutebene 1,80 m unterhalb der Deckenunterkante anzunehmen.
- Bei Kegelstumpfdächern und Kuppeldächern sind $\frac{1}{3}$ der Kegelstumpfhöhe zum Maß z nach b) und c) zuzurechnen.

Futterpreßlasten können durch Umrechnung in Höhe des Gärfutters

$$z' = \frac{p}{\gamma}$$

berücksichtigt werden.

p Flächenlast Mp/m^2 (kN/m^2)

γ Rohwichte Mp/m^3 (kN/m^3)

z' Höhe in m (z' wird zu z addiert)

DIN 11 622 Blatt 1

3.1.2.2. Innerer Unter- oder Überdruck

Besondere Maßnahmen sind bei Gärfutterbehältern mit innerem Unter- oder Überdruck wie folgt zu berücksichtigen.

- a) Allseitig geschlossene, im wesentlichen gasdichte Behälter sind mit Rücksicht auf die Gärgasbildung und auf die thermischen Einflüsse mit einer Druckausgleichseinrichtung zu versehen.
- b) Einstelldruck in kp/m^2 ($0,01 \text{ kN/m}^2$) $\pm$ mm WS ($0,1 \text{ mbar}$) der Unter- oder Überdruckventile ist vom Hersteller verbindlich anzugeben.
- c) Als Belastung darf in die statischen Nachweise der Einstelldruck der Ventile eingeführt werden, wenn Anzahl und Maße der Ventile der Behältergröße angepaßt sind.
- d) Zur Berechnung der Manteldicken darf der innere Überdruck vernachlässigt werden, wenn er 500 kp/m^2 ($5 \text{ kN/m}^2 = 50 \text{ mbar}$) $\pm$ 500 mm WS nicht übersteigt. Bei der Berechnung der Behälterdecke und des Dacheckringes ist der vorhandene Unter- oder Überdruck zu berücksichtigen.
- e) Behälter, in denen Überdruck von mehr als 5000 kp/m^2 ($50 \text{ kN/m}^2 = 500 \text{ mbar}$) betriebsmäßig entstehen kann, müssen den Anforderungen an Druckbehälter genügen.
- f) Bei Behältern mit Tauchdeckeln braucht ein innerer Unter- oder Überdruck nicht berücksichtigt zu werden.

3.1.2.3. Schneelast

Die Schneelast ist nach DIN 1055 Blatt 5 anzusetzen.

3.1.2.4. Verkehrslast auf der Behälterdecke

Für Verkehrslasten auf den Behälterdachdecken gilt DIN 1055 Blatt 3.

Abweichend von DIN 1055 Blatt 3 bis Blatt 5 können massive Dachdecken und Arbeitsbühnen für eine gleichmäßig verteilte Verkehrslast (einschließlich der Wind- und Schneelast) von 200 kp/m^2 (2 kN/m^2) bemessen werden. Der Behälterdeckel ist für Eigengewicht und Schneelast sowie für Eigengewicht und eine Einzellast von 100 kp ($1,0 \text{ kN}$) zu bemessen.

3.1.2.5. Verkehrslasten auf Laufstegen und Treppen

Für Laufstege und Treppen ist an ungünstigster Stelle eine Einzellast von 150 kp ($1,5 \text{ kN}$) anzusetzen, jedoch nicht gleichzeitig mit der Schneelast. Für Geländerholme und Geländerpfosten ist an ungünstigster Stelle eine waagerechte Einzellast von 80 kp ($0,8 \text{ kN}$) anzusetzen.

3.1.2.6. Gewölbewirkung

Bei dünnwandigen Hochbehältern mit Untenentnahme und Häckselung muß zusätzlich eine etwa auftretende Gewölbewirkung berücksichtigt werden.

3.2. Zusatzlasten**3.2.1. Windlasten**

Die Windlasten auf die Gärfutterbehälter einschließlich der Ausrüstungen sind nach DIN 1055 Blatt 4 anzusetzen.

3.2.2. Entspannungslasten

Für die bei der Entleerung wirkenden negativen Wandreibungslasten (Entspannung des Futterstockes bei Obenentnahme) sind zur Bemessung der Verankerung leichter Behälter 400 kp/m (4 kN/m) Umfang anzusetzen.

3.2.3. Temperatureinfluß

Für die Temperaturbeanspruchung gilt DIN 1055 Blatt 6.

3.2.4. Maschinenlasten

Als Maschinenlasten (Arbeitsgewicht) kommen in Frage: Zeitweilig auf dem Gärfutterbehälter aufgebaute Befüll-, Entnahme- und Transportgeräte und stationäre Geräte z. B. Krananlagen. Die Auflagerflächen sind festzulegen.

3.3. Lastfälle für Tiefbehälter

3.3.1. Es sind folgende Lastfälle zu untersuchen:

- a) gefüllter Behälter ohne Erddruck
- b) leerer Behälter mit aktivem Erddruck und
- c) wenn vorhanden, Grundwasser.

Die Belastung aus dem Erddruck kann von allen Seiten gleich angenommen werden, wenn die Hinterfüllung gleichmäßig eingebracht wird und gewährleistet ist, daß durch Verkehrslasten keine größeren einseitigen Erddrücke ausgelöst werden.

3.3.2. Bei höchstmöglichem Grundwasserstand muß die Sicherheit des leeren Behälters gegen Auftrieb mindestens sein:

1,1fach, wenn nur das Eigengewicht des Behälters berücksichtigt wird, 1,3fach, wenn zusätzliche Haltekräfte oder Verankerungen berücksichtigt werden.

3.3.3. Temperaturbeanspruchungen brauchen abweichend von Abschnitt 3.2.3 nicht berücksichtigt zu werden.

4. Ausführung, Beschaffenheit**4.1. Allgemeines**

Gärfutterbehälter müssen stand- und frostsicher gegründet sein; sie müssen innen lotrechte möglichst glatte, undurchlässige Wandflächen haben. Der Behälterboden soll ein Gefälle von etwa 2 % zur Saftableitung erhalten. Die Innenecken der Gärfutterbehälter mit quadratischem oder rechteckigem Grundriß sind aus gärtechnischen Gründen abzuschragen oder auszurunden.

4.2. Abdichtung der Gleitfuge

Wird zwischen dem Fundament und den Behälterwänden eine Gleitfuge angeordnet, so ist sie in geeigneter und dauerhafter Weise abzudichten.

4.3. Zusätzliche Angaben für Tiefbehälter

Für die Dichtheit der Behälteraußenwand sind die maßgebenden Normen zu beachten (z. B. DIN 1045, DIN 4117 und DIN 4031).

Die Oberkante des Gärfutterbehälters muß mindestens $0,8 \text{ m}$ über die angrenzende Gelände-Oberfläche reichen.

4.4. Fundamente und Baugrund

Die Fundamente sind nach DIN 1045 zu bemessen und herzustellen. Es ist Beton mindestens der Festigkeitsklasse Bn 150 zu verwenden.

Wird eine Bodenplatte angeordnet, so muß sie mindestens 20 cm dick sein. Wird ein umlaufendes Fundament mit getrennt dazwischenliegender Platte ausgeführt, so ist die Fuge zwischen beiden Bauteilen in geeigneter Weise abzudichten; diese Platte muß mindestens 10 cm dick und oben und unten konstruktiv bewehrt sein. Die Betondeckung der Stahleinlagen richtet sich nach DIN 1045, muß jedoch zur Innenseite mindestens $2,5 \text{ cm}$ betragen. Bei bindigen Böden ist unter der Bodenplatte eine mindestens 20 cm dicke Kiesschüttung als Sauberkeitsschicht anzuordnen.

Für die Beanspruchung des Baugrunds gilt DIN 1054.

5. Öffnungen und Verschlüsse

Öffnungen sind zum Beschicken und Entleeren von Gärfutterbehältern sowie zu Kontroll- und Reinigungszwecken erforderlich. Anordnung, Anzahl, Form und Maße der Öffnungen ergeben sich aus dem Verfahren, nach welchem der Gärfutterbehälter gefüllt, entleert und gewartet wird. Die Verschlüsse der Öffnungen sind luftdicht und bruchsticher auszubilden. Verschlüsse von Wandöffnungen sind an der Wandinnenseite bündig anzuordnen.

5.1. Beschickungsöffnungen

Beschickungsöffnungen müssen bei Silos mit fest eingebauter Decke vorgesehen werden. Die Abmessungen sind davon abhängig, ob der Silo nur von oben her gefüllt oder ob durch diese Öffnung in der Decke auch ein Gerät zur mechanischen Obenentnahme eingeführt werden soll.

5.2. Entnahmeöffnungen

Die lichte Breite der Öffnungen muß mindestens 50 cm, die lichte Höhe mindestens 65 cm betragen, soweit aufgrund anderer Richtlinien im Einzelfall keine größeren Öffnungen erforderlich sind. Die Unterkante der untersten Öffnung soll höchstens 1,5 m über dem Boden des Behälters liegen. Der Abstand zwischen den Unterkanten übereinanderliegender Einzelöffnungen soll nicht größer als 2 m sein.

Bei mechanischer Untenentnahme richten sich die Entnahmeöffnungen in ihren Abmessungen nach dem Fördergerät.

5.3. Kontroll- und Reinigungsöffnungen (Mannlöcher)

Kontroll- und Reinigungsöffnungen müssen bei solchen Behältern angeordnet werden, die infolge der verwendeten Geräte (z. B. Greifer) für das mechanische Füllen und Entleeren keine Entnahmeöffnungen nach Abschnitt 5.2 haben. Die Maße dieser Öffnungen müssen in Höhe und Breite der Einzelöffnung nach Abschnitt 5.2 entsprechen.

6. Saftableitung

Gärfutterbehälter sind mit einer Saftableitung zu versehen. Sie ist dem gewählten Gärverfahren entsprechend so auszubilden, daß keine Luft in den Futterstock eindringen kann. Sie muß verschleißbar und säurebeständig sein. Die Saftableitung soll möglichst mittig angeordnet werden und

so bemessen werden, daß der Gärsaft nicht mehr als 1 m hoch steigt. Wenn eine Ableitung des Sickersaftes z. B. in die Jauchegrube nicht möglich ist, sind Saftsammelbehälter anzuordnen. Sie sind wasserundurchlässig auszuführen, gegen den Angriff der Gärsäuren zu schützen und unfallsicher abzudecken¹⁾.

7. Schutzmaßnahmen

Behälterinnenflächen und Verschlüsse von Öffnungen, die nicht beständig gegen Gärsäuren sind, müssen durch Mittel geschützt werden, die das Gärfutter nicht ungünstig beeinflussen.

8. Unfallschutz

Zum Schutz von Personen gegen Abstürzen sind Brüstungen von mindestens 90 cm Höhe über der Standfläche erforderlich. Auf die Unfallverhütungsvorschriften der Landwirtschaftlichen- und der Bau-Berufsgenossenschaften wird hingewiesen.

9. Kennzeichnung

Am Gärfutterbehälter ist eine deutlich sichtbare und dauerhafte Beschriftung anzubringen, aus der hervorgeht, für welche Silageklasse er bestimmt ist (siehe DIN 1055 Blatt 6).

10. Montageanweisung

Werden Behälter in Einzelteilen angeliefert, so ist den Fachkräften für die Aufstellung eine Montageanweisung beizugeben.

11. Anleitung zur Unterhaltung

Da die Nutzungsdauer des Behälters entscheidend von der Wartung des Behälters und seiner Einrichtungen abhängt, hat der Hersteller des Behälters oder seiner Teile dem Verwender unter Hinweis auf diese Tatsache eine Anleitung über die Instandhaltung des Behälters zu übergeben. Die Wartungsvorschriften sind an jedem Behälter gut sichtbar und dauerhaft in Kurzform anzubringen.

¹⁾ Gärsaft darf nach § 22 des Gesetzes zum Schutz des Wasserhaushaltes weder in oberirdische Gewässer noch in den Untergrund abgeleitet werden.

Hinweise auf weitere Normen

DIN 1045	Beton- und Stahlbetonbau; Bemessung und Ausführung
DIN 1054	Baugrund. Zulässige Belastung des Baugrundes
DIN 1055	Blatt 1 Lastannahmen für Bauten; Lagerstoffe, Baustoffe und Bauteile
	Blatt 2 –; Bodenwerte, Berechnungsgewicht, Winkel der inneren Reibung, Kohäsion
	Blatt 3 –; Verkehrslasten
	Blatt 4 Lastannahmen im Hochbau; Verkehrslasten, Windlast
	Blatt 5 –; Verkehrslasten, Schneelast
	Blatt 6 Lastannahmen für Bauten; Lasten in Silozellen
DIN 1080	Zeichen für statische Berechnungen im Bauingenieurwesen
DIN 4031	Wasserdruckhaltende bituminöse Abdichtungen für Bauwerke; Richtlinien für Bemessung und Ausführung
DIN 4117	Abdichtung von Bauwerken gegen Bodenfeuchtigkeit; Richtlinien für die Ausführung
DIN 11 622	Blatt 2 Gärfutterbehälter; Bemessung, Ausführung, Beschaffenheit; Gärfutterbehälter aus Formsteinen, Stahlbetonfertigteilen und Stahlbeton
	Blatt 3 –; –; Gärfutterhochbehälter aus Holz
	Blatt 4 –; –; Gärfutterbehälter aus Stahl

	Gärfutterbehälter Bemessung Ausführung Beschaffenheit Gärfutterbehälter aus Formsteinen, Stahlbetonfertigteilen und Stahlbeton	DIN 11 622 Blatt 2
--	---	---

Silos for ensilage; dimensioning and construction; tower and underground silos in flue blocks, pre-cast reinforced concrete unit and reinforced concrete

Mit DIN 11 622 Blatt 1,
Blatt 3 und Blatt 4
Ersatz für DIN 11 621

Nach der „Ausführungsverordnung zum Gesetz über Einheiten im Meßwesen“ vom 26. Juni 1970 dürfen die bisher üblichen Krafteinheiten Kilopond (kp) und Megapond (Mp) nur noch bis zum 31. Dezember 1977 benutzt werden. Bei Umstellung auf die gesetzliche Krafteinheit Newton (N) ($1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N}$) sind im Rahmen des Anwendungsbereiches dieser Norm für $1 \text{ kp} = 0,01 \text{ kN}$ und für $1 \text{ kp/cm}^2 = 0,1 \text{ MN/m}^2$ zu setzen, wobei $1 \text{ MN/m}^2 = 1 \text{ N/mm}^2$ ist. In dieser Norm sind die von außen auf die Gärfutterbehälter einwirkenden Kräfte, z. B. Gewichtskräfte aus Eigengewicht, Schnee und dgl. oder Windkräfte als Gewichte, Lasten, Belastungen benannt.

Gärfutterbehälter dürfen nur von Fachkräften errichtet werden, die ausreichende Kenntnisse in der entsprechenden Bauart haben.

1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt nur für Gärfutterbehälter nach DIN 11 622 Blatt 1, die aus Beton-Formsteinen, Stahlbetonfertigteilen oder Stahlbeton hergestellt werden. Die Angaben gelten für Formziegel und keramische Formsteine sinngemäß.

2. Gärfutterbehälter aus Formsteinen

2.1. Allgemeines

Gärfutterbehälter aus Formsteinen werden aus bewehrtem Mauerwerk mit Hohlsteinen, Vollsteinen oder mit betonverfüllten Hohlsteinen hergestellt. Formsteine müssen ein möglichst geschlossenes Gefüge besitzen. Für Betonformsteine dürfen nur Zuschlag für Beton nach DIN 4226 Blatt 1 und Zemente nach DIN 1164 verwendet werden.

Die Wände müssen bei Vollsteinen und voll verfüllten Hohlsteinen mindestens 12 cm und bei nicht verfüllten Hohlsteinen mindestens 15 cm dick sein.

Behälter mit kreisförmigem Querschnitt aus nicht verfüllten Hohlsteinen dürfen höchstens 12 m und Behälter mit rechteckigem Querschnitt höchstens 8 m (jeweils über Fundamentplatte) hoch sein.

Bei Behältern über 12 m Höhe mit kreisförmigem Querschnitt und aus voll verfüllten Hohlsteinen ist eine lotrechte Bewehrung anzuordnen (siehe aber auch Abschnitt 2.3).

2.2. Formsteine

2.2.1. Form und Maße

Formsteine dürfen höchstens 24 cm hoch sein; 32 cm hohe Steine dürfen für Behälter nur verwendet werden, wenn die Behälterhöhe 8 m und der Durchmesser 5 m nicht überschreiten.

Die Längsstege der Hohlsteine müssen mindestens 3 cm dick sein.

Formsteine sollen an den Stoßfugen Nuten haben. An der Steinoberseite sind Rillen anzuordnen. Sie müssen mindestens 3 cm tief und 6 cm breit sein (Mittelwerte bei konischer Ausbildung). Aussparungen, die schmäler als 10 cm sind, müssen dem gekrümmten Verlauf der Bewehrung angepaßt sein.

2.2.2. Druckfestigkeit

Die Druckfestigkeit der Steine senkrecht zur Lagerfuge muß, bezogen auf den Steinquerschnitt einschließlich der Hohlräume, mindestens 100 kp/cm^2 (10 MN/m^2)

(Mittelwert) betragen. Der kleinste Einzelwert darf 80 kp/cm^2 ($8,0 \text{ MN/m}^2$) nicht unterschreiten.

Steine für Behälter mit rechteckigem Querschnitt müssen außerdem parallel zur Lagerfuge in Wandrichtung eine Druckfestigkeit — bezogen auf den wirklichen Steinquerschnitt nach Abzug der Hohlräume — von mindestens 160 bzw. 225 kp/cm^2 (16 bzw. $22,5 \text{ MN/m}^2$) (siehe Abschnitt 5.1.2) haben. Der kleinste Einzelwert darf 125 kp/cm^2 ($12,5 \text{ MN/m}^2$) bzw. 180 kp/cm^2 (18 MN/m^2) nicht unterschreiten. Bei der Prüfung dürfen die Steine halbiert und an den Druckflächen abgeglichen bzw. ausgefüllt werden. *)

Die Anforderungen müssen bei Auslieferung, spätestens jedoch im Alter von 28 Tagen erfüllt sein.

2.3. Bewehrung

In den Lagerfugen ist eine Bewehrung anzuordnen; dabei dürfen nur Betonrippenstähe nach DIN 488 mit einem Durchmesser von höchstens 14 mm verwendet werden. Die Bewehrungsstähe sind in den Rillen möglichst weit außen anzuordnen.

In jedem Wandquerschnitt darf von 4 aufeinanderfolgenden Stäben nur ein Stab gestoßen sein.

Die Überdeckungsstöße müssen eine Überdeckungslänge von mindestens $95 \cdot d_e$ (d_e = Stabdurchmesser) haben. Durch geeignete Maßnahmen (z. B. Vorbiegen der Enden der Stäbe im Werk, Abstandhalter) ist ein Ausweichen der Bewehrung aus der planmäßigen Lage zu verhindern. Der lichte Mindestabstand der Bewehrungsstähe muß gleich dem größten Stabdurchmesser sein, mindestens aber 1 cm betragen.

Die Zementmörteldeckung der Stahleinlagen — auch an den Überdeckungsstößen — muß zum Stein und in den Rillen auch oben und unten mindestens 1 cm, nach der Innen- und Außenfläche der Wand mindestens 4 cm betragen.

Falls durchgehende Stoßfugen angeordnet werden, ist eine lotrechte Bewehrung anzuordnen. Für sie und für die lotrechte Bewehrung in anderen Hohlräumen gilt das Vorstehende sinngemäß.

2.4. Vermauern der Steine

Im allgemeinen sind die Steine so zu versetzen, daß keine durchgehenden Stoßfugen entstehen.

Die Formsteine sind sorgfältig zu vermauern und die Betonrippenstähe satt und dicht mit Zementmörtel zu umhüllen. Der Zementmörtel muß folgende Bedingungen erfüllen:

*) Nach Abschnitt 20.2.6.1. der Norm DIN 1045, Ausgabe Januar 1972, müssen Deckenziegel in Strangrichtung eine mittlere Druckfestigkeit von 225 kp/cm^2 ($22,5 \text{ kN/m}^2$) haben.

- a) Zement nach DIN 1164 Blatt 1 der Festigkeitsklasse 350 F oder höher,
- b) Zementgehalt: mindestens 400 kg/m^3 verdichteten Mörtels,
- c) Zuschlag: Gemischtkörniger, sauberer Sand 0 bis 4 mm nach DIN 4226 Blatt 1.

Die Sichtfugen dürfen höchstens 2 cm breit sein. Auf eine volle Vermörtelung ist besonders zu achten. Für das Verfüllen von Hohlsteinen ist Beton mindestens der Festigkeitsklasse Bn 150 nach DIN 1045 zu verwenden. Die Ecken und Kreuzungspunkte von Rechteckbehältern sind zu verstärken (z. B. Verwendung von Sonderhohlsteinen, die voll mit Beton auszufüllen sind) und durch jeweils mindestens zwei lotrechte Betonrippenstähle von mindestens 12 mm Durchmesser zu bewehren.

2.5. Putz und Anstrich

Die Innenseite der Behälterwände und der Behälterboden sind gegen Gärssäure zu schützen, z. B. die Wände durch einen zweilagigen Zementputz von insgesamt mindestens 15 mm Dicke aus Zement nach DIN 1164 Blatt 1 und sauberem, scharfkantigem und gemischtkörnigem Sand nach DIN 18 550. Der Putzgrund muß gereinigt sein. Die Schichten sind gut zu verdichten, die Oberfläche ist abzuziehen. Auf den Putz ist ein säure- und alkalibeständiger dichtender Schutzanstrich aufzubringen, der geeignet ist, feine Risse zu überbrücken und dauerelastisch zu dichten.

Anstelle des Putzes mit Dichtungsanstrich können geeignete Kunstharzbeschichtungen, die auch feine Risse überbrücken, verwendet werden.

Im Freien errichtete Gärfutterbehälter sind an der Außenseite gegen Witterungseinflüsse zu schützen, z. B. mit einem zweilagigen Putz nach DIN 18 550 oder geeigneten Außenanstrichen. Bei Verwendung von Formsteinen aus Steinzeug sind die Fugen in geeigneter Weise abzudichten.

3. Gärfutterbehälter aus Stahlbetonfertigteilen

3.1. Allgemeines

Gärfutterbehälter aus Stahlbetonfertigteilen können u. a. aus Ringen, Ringsegmenten oder Dauben hergestellt werden. Für die Ausführung ist DIN 1045 zu beachten. Es muß Beton mindestens der Festigkeitsklasse Bn 250 verwendet werden; der Wasserzementwert W/Z darf höchstens 0,60 betragen (siehe auch DIN 1045, Ausgabe Januar 1972, Abschnitt 6.5.7.2).

Die Wanddicke der Behälter muß bis Bn 450 mindestens 10 cm und bei Bn 550 mindestens 8 cm betragen.

3.2. Ringsegmente

Behälter aus Ringsegmenten sind nach DIN 1045 zu bemessen und auszuführen oder wie Behälter aus Dauben durch außen umgelegte Stähle zu verspannen.

Werden die Segmente verspannt, gilt Abschnitt 3.3 sinngemäß. Die Stoßfugen und Oberseiten der Segmente sind sinngemäß wie bei Formsteinen nach Abschnitt 2.2 auszubilden, sofern die Zugkräfte in den Fugen nicht anderweitig aufgenommen werden.

3.3. Betondauben

Die Dauben müssen bewehrt werden. Sie sind durch außen umgelegte Stähle zu verspannen. Die Betondauben sind so gut passend auszubilden, daß nach Aufbringung der Verspannung keine unkontrollierbaren Zwangskräfte auftreten können. Zum Ausgleich kleiner Maßungengenauigkeiten und zur Sicherung der Dichtheit sind entsprechende Dichtungen, die gegen Gärssäure beständig sind, einzubringen.

3.4. Bewehrung

Für die Bewehrung sind Betonrippenstahl oder Betonstahlmatten nach DIN 488 zu verwenden. Die Stöße von Betonstahlmatten sind in beiden Richtungen als Tragstöße nach DIN 1045, Ausgabe Januar 1972, Abschnitt 18.4 auszuführen. Die Betondeckung der Stahleinlagen muß DIN 1045 entsprechen, jedoch an der Außenfläche mindestens 2 cm und nach innen mindestens 2,5 cm betragen.

Für außen umgelegte Stähle gilt DIN 11 622 Blatt 3 sinngemäß.

3.5. Fugenausbildung

Die Fugen sind so auszubilden, daß die auftretenden Kräfte aufgenommen werden. Die Fertigteile sollen in der Lagerfuge Nut und Feder oder eine gleichwertige Verbindung haben. Die Kanten der Fertigteile dürfen nicht beschädigt sein.

3.6. Anstrich

Die Innenflächen der Behälterwände und des Behälterbodens sind durch geeignete Anstriche oder Beschichtungen zu schützen, Abschnitt 2.5 gilt hierfür sinngemäß.

3.7. Korrosionsschutz

Alle nicht zum Stahlbeton gehörigen Stahlteile sind nach DIN 55 928 gegen Korrosion zu schützen.

4. Gärfutterbehälter aus Stahlbeton (Ortbeton)

Diese Behälter werden an Ort und Stelle aus Baustellen- oder Transportbeton hergestellt. Für die Ausführung ist DIN 1045 zu beachten. Der Beton muß mindestens der Festigkeitsklasse Bn 250 entsprechen. Der Wasserzementwert W/Z darf höchstens 0,60 betragen (siehe auch DIN 1045, Ausgabe Januar 1972, Abschnitt 6.5.7.2). Der Beton ist sorgfältig zu verdichten und nachzubehandeln. Die Behälterwände müssen mindestens 10 cm dick sein. Die Abschnitte 3.4 und 3.6 gelten sinngemäß.

5. Bemessung

5.1. Behälter aus Formsteinen

5.1.1. Allgemeines

Für die Bemessung gelten DIN 1053 und DIN 1045, Ausgabe Januar 1972, Abschnitt 20.2, soweit im folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Zwischen Bodenplatte und daraufstehendem Behälter ist eine Gleitfuge mit entsprechender Dichtung auszubilden (siehe Bild 1). Eine solche Fuge wird auch zwischen Behälter und Decke empfohlen.

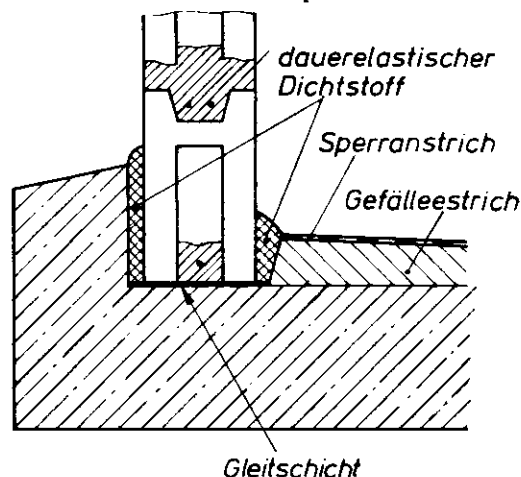


Bild 1. Fugenausbildung

5.1.2. Zulässige Spannungen

Die zulässigen Druckspannungen betragen senkrecht zur Lagerfuge bei Formsteinen mit Hohlräumen (anzusetzen ist dabei die Lagerfläche des Steines einschließlich der Hohlräume) 12 kp/cm^2 ($1,2 \text{ MN/m}^2$) und bei vollen Formsteinen oder Formsteinen mit voll ausbetonierten Hohlräumen 16 kp/cm^2 ($1,6 \text{ MN/m}^2$).

Die Werte sind bei Behältern mit rechteckigem Querschnitt für Wanddicken $< 24 \text{ cm}$ auf die zulässigen Druckspannungen nach DIN 1053, Ausgabe November 1962, Tabelle 6, Zeile 2, abzumindern.

Für die Scherspannung in den Fugen gilt DIN 1053, Ausgabe November 1962, Abschnitt 8.1.3; die zulässige Scherspannung zwischen Lukenrahmen und Mauerwerk beträgt 3 kp/cm^2 ($0,3 \text{ MN/m}^2$).

Die Bemessung der Wände von Behältern mit rechteckigem Querschnitt auf Biegung ist nach DIN 1045, Ausgabe Januar 1972, Abschnitt 20.2, durchzuführen. Hohlräume in der Biegedruckzone müssen abgezogen werden. Als zulässige Spannungen sind dabei die Werte für Steine mit teilvermörtelbaren Stoßfugen zugrunde zu legen. Zur Berechnung der Schubspannungen dürfen der Beton in den Rillen und die daran angrenzenden Steinstege, diese jedoch höchstens bis zu einer Breite von je 5 cm , in Rechnung gestellt werden.

Zur Beschränkung der Rißbreiten beträgt die zulässige Spannung des Betonrippenstahls BSt 42/50 (III) 1700 kp/cm^2 (170 MN/m^2), des Betonrippenstahls BSt 22/34 (I R) 1300 kp/cm^2 (130 MN/m^2). Bei Behältern für Gärfutter der Silageklasse III nach DIN 1055 Blatt 6 beträgt die zulässige Spannung bei Betonrippenstahl BSt 42/50 (III) 1500 kp/cm^2 (150 MN/m^2)¹⁾.

Für die außenliegende Bewehrung darf μ nicht kleiner als $0,3 \%$ sein.

$$\mu = \frac{F_e}{h}$$

F_e Bewehrung in der Biegezugzone in cm^2/m
 h Nutzhöhe in cm

5.2. Behälter aus Stahlbetonfertigteilen oder Stahlbeton (Ortbeton)**5.2.1. Allgemeines**

Für die Bemessung und Ausführung ist DIN 1045 zugrunde zu legen. Hinsichtlich des Anschlusses an Fundament und Decke gilt Abschnitt 5.1.1 entsprechend. Bei einer biegesteifen oder unverschieblichen Verbindung mit dem Fundament oder der Bodenplatte sind die Zwängungen infolge Dehnungsbehinderung bei Silagedruck und Temperaturgefälle bei der Bemessung zu berücksichtigen.

5.2.2. Temperaturbeanspruchung

Für die Temperaturbeanspruchung gilt DIN 1055 Blatt 6. Wo weitgehend rissfreie Behälterwände gefordert werden, sind die Schnittgrößen unter Beachtung der jeweils gegebenen Verhältnisse und Besonderheiten (z. B. Einspannstellen, Spannungskonzentration zwischen den Luken) zu errechnen²⁾.

5.2.3. Beschränkung der Rißbreiten unter Gebrauchslast

Die Bemessung ist nach DIN 1045, Ausgabe Januar 1972, Abschnitt 17.6.1 und 17.6.2 (Tabelle 16, Spalte 4), bei Silageklasse III nach Abschnitt 17.6.3 durchzuführen. Die dauernd wirkende Stahlzugspannung σ_{ed} darf hierbei nicht abgemindert werden.

Sollen für den Gebrauchszustand möglichst rissfreie Behälterwände hergestellt werden, so ist ggf. die Vergleichszugspannung nach DIN 1045, Ausgabe Januar 1972, Abschnitt 17.6.3, herabzusetzen.

5.2.4. Stahlspannung außen umgelegter Stähle

Die zulässigen Stahlspannungen außen umgelegter Stähle (z. B. Daubenbehälter) dürfen unter dem dauernd wirkenden Lastanteil (siehe DIN 1045) die Werte entsprechend DIN 1050, Ausgabe Juni 1968, Tabelle 3, nicht überschreiten³⁾. Bei Daubenbehältern ist die Vorspannung so groß zu wählen, daß nach Füllung des Behälters und Berücksichtigung des Reibungsverlustes im vorgespannten Stahl, des Kriechens und Schwindens der Dauben und etwaigen Verformungen in den Fugen noch eine für die Standsicherheit des Behälters ausreichende Druckvorspannung in den Dauben verbleibt.

6. Lukenrahmen und Decke**6.1. Lukenrahmen**

Lukenrahmen müssen die Kräfte aus der Ringbewehrung überbrücken können, sofern diese nicht durch andere Maßnahmen um die Luke herumgeleitet werden.

Für Lukenrahmen aus Stahlbeton ist Beton mindestens der Festigkeitsklasse Bn 250 und Betonrippenstahl zu verwenden, Abschnitt 4 gilt entsprechend. Eine Abminderung der Stahlspannungen nach Abschnitt 5.1.2 ist nicht erforderlich, soweit es sich nicht um Teile der Ringbewehrung handelt.

Für die Betondeckung der Stahleinlagen gilt Abschnitt 3.4. Werden aus den Rahmen dort ausreichend verankerte Betonrippenstähle desselben Durchmessers wie die Ringbewehrung hinausgeführt, so sind sie nach Abschnitt 2.3 mit einer Überdeckungslänge von mindestens $95 d_s$ mit der Ringbewehrung zu stoßen. Ein Vollstoß der Stahleinlagen ist bei einer Überdeckungslänge von mindestens $145 d_s$ zulässig.

Für die Lukenrahmen können auch mit Beton verfüllte und bewehrte Sonderformsteine verwendet werden. Diese Rahmen sind nach DIN 1045, Ausgabe Januar 1972, Abschnitt 20.2, zu bemessen. Die an die Luken anschließenden Formsteine sind so auszubilden, daß sie die zusätzliche Bewehrung mit mindestens 2 cm Betondeckung aufnehmen können. Für Lukenrahmen aus Stahl ist schweißbarer Baustahl nach DIN 17 100 zu verwenden. Für den Korrosionsschutz der Rahmen aus Baustahl gilt DIN 55 928.

6.2. Decke

Stahlbetondecken (auch aus Fertigteilen) sind aus Beton mindestens der Festigkeitsklasse Bn 250 und Betonstahlmatten oder Betonrippenstahl herzustellen. Die Betondeckung der Stahleinlagen muß DIN 1045 entsprechen, jedoch mindestens 2 cm betragen. Betondecken sollen im Freien einen geeigneten Witterschutz erhalten. Spannbetondecken sind unzulässig.

7. Überwachung (Güteüberwachung)**7.1. Allgemeines**

Das Einhalten der in den Abschnitten 2 bis 6 genannten Anforderungen ist durch eine Überwachung (Güteüberwachung) – bestehend aus Eigen- und Fremdüberwachung – zu prüfen. Für Gärfutterbehälter aus Ortbeton gilt DIN 1084 Blatt 1, aus Stahlbetonfertigteilen DIN 1084 Blatt 2 und aus Formsteinen die Abschnitte 7.2, 7.3 und 8 dieser Norm.

1) Das Einhalten dieser gegenüber DIN 1045 herabgesetzten Stahlspannungen schließt die Bildung von Haarrissen nicht aus.

2) Siehe z. B. Kordina/Eibl „Temperaturbeanspruchung von kreiszylindrischen Stahlbetonsilos“, Beton- und Stahlbetonbau, Heft 1/1964

3) Für die Ringkräfte sind in der Regel die an den Verbindungen übertragbaren Zugkräfte maßgebend (siehe DIN 1050, Ausgabe Juni 1968, Tabelle 4).

7.2. Eigenüberwachung (Formsteine)

7.2.1. Der Hersteller hat die Eigenschaften der Formsteine nach Abschnitt 2.2 in jedem Werk zu überwachen. Je Formsteinart und je Fertigungsmaschine sind je Fertigungswoche 2 Steine auf Abmessungen und Druckfestigkeit zu prüfen.

7.2.2. Nach ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung der Mängel zu treffen; wenn es zur Vermeidung etwaiger Folgeschäden erforderlich ist, sind die Abnehmer zu benachrichtigen.

Nach Abstellen der Mängel sind — soweit erforderlich — die betreffenden Prüfungen zu wiederholen.

Erzeugnisse, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind auszusondern.

7.2.3. Die Ergebnisse der Prüfungen sind aufzuzeichnen und — soweit möglich statistisch — auszuwerten. Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der fremdüberwachenden Stelle (siehe Abschnitt 7.3) auf Verlangen vorzulegen.

7.3. Fremdüberwachung (Formsteine)**7.3.1. Art, Umfang und Häufigkeit**

7.3.1.1. Im Rahmen der Fremdüberwachung sind durch eine geeignete Überwachungs-/Güteschutzgemeinschaft⁴⁾ oder aufgrund eines Überwachungsvertrages durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle⁴⁾ die Eigenüberwachung sowie die personellen und gerätetmäßigen Voraussetzungen zweimal jährlich zu überprüfen. Dabei sind je Formsteinart und je Fertigungsmaschinenart auch 3 Steine zu entnehmen und auf Abmessungen und Druckfestigkeit zu prüfen.

7.3.1.2. Der Hersteller hat der fremdüberwachenden Stelle schriftlich mitzuteilen:

- a) die Inbetriebnahme des Werks,
- b) Name des technischen Werkleiters, auch bei Wechsel,
- c) die vorgesehenen Erzeugnisse,
- d) die Durchführung der Eigenüberwachung.

7.3.1.3. Vor Aufnahme der Fremdüberwachung hat die fremdüberwachende Stelle eine vollständige Erstprüfung durchzuführen und festzustellen, ob die Formsteine den Anforderungen des Abschnittes 2.2 entsprechen. Sie hat sich davon zu überzeugen, daß die personellen und gerätetmäßigen Voraussetzungen für eine ständige ordnungsgemäße Herstellung gegeben sind.

7.3.1.4. Nach wesentlichen Beanstandungen oder unzureichenden Prüfergebnissen sind unverzüglich Wiederholungsprüfungen durchzuführen. Mängel, die im Rahmen der Eigenüberwachung festgestellt und unverzüglich abgestellt worden sind, können unbeanstandet bleiben.

7.3.2. Probenahme

Die Proben sind vom Prüfer oder Beauftragten der fremdüberwachenden Stelle aus einem möglichst großen Vorrat oder aus der Fertigung zu entnehmen; sie sollen dem Durchschnitt der Erzeugung entsprechen. Die Proben können auch aus dem Händlerlager oder in besonderen

⁴⁾ Verzeichnisse der bauaufsichtlich anerkannten Überwachungs-/Güteschutzgemeinschaften und Prüfstellen werden unter Abdruck des Überwachungszeichens (Gütezeichens) beim Institut für Bautechnik — IfBt — geführt und in seinen Mitteilungen (zu beziehen beim Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn, 1000 Berlin 31, Hohenzollerndamm 170) veröffentlicht.

Fällen auf einer Baustelle entnommen werden. Vom Hersteller als fehlerhaft bezeichnete Erzeugnisse sind nur dann von der Probenahme auszunehmen, wenn sie als solche deutlich gekennzeichnet und getrennt gelagert sind (siehe Abschnitt 7.2.2). Die Proben sind sofort unverwechselbar zu kennzeichnen. Über die Entnahme der Probe ist von dem Probenehmer ein Protokoll anzufertigen, abzuzeichnen und vom Werkleiter oder seinem Vertreter gegenzuzeichnen.

Das Protokoll muß mindestens folgende Angaben enthalten:

- a) Hersteller und Werk,
- b) ggf. Entnahmestelle,
- c) Bezeichnung der Formsteine,
- d) Kennzeichnung der Proben,
- e) Ort und Datum,
- f) Unterschriften.

7.3.3. Überwachungsbericht

Die Ergebnisse der Fremdüberwachung sind in einem Überwachungsbericht festzuhalten. Der Überwachungsbericht muß unter Hinweis auf diese Norm folgende Angaben enthalten:

- a) Hersteller und Werk,
- b) Bezeichnung der Formsteine, Skizze der Formsteine mit Maßen,
- c) Umfang, Ergebnisse und Bewertung der Eigenüberwachung,
- d) ggf. Angaben über die Probenahme,
- e) Ergebnisse der bei der Fremdüberwachung durchgeführten Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen,
- f) Gesamtbewertung,
- g) Ort und Datum,
- h) Unterschrift und Stempel der fremdüberwachenden Stelle.

Der Bericht ist beim Hersteller und bei der fremdüberwachenden Stelle mindestens fünf Jahre aufzubewahren.

8. Kennzeichnung für die Überwachung und Lieferschein (Formsteine)

Nach dieser Norm hergestellte und überwachte Formsteine sind mit numerierten Lieferscheinen auszuliefern, die von je einem Beauftragten des Herstellers und des Abnehmers zu unterschreiben sind und folgende Angaben enthalten:

- a) Hersteller und Werk,
- b) Werkkennzeichen,
- c) Aufdruck = „DIN 11 622 Blatt 2“,
- d) fremdüberwachende Stelle — z. B. Zeichen —,
- e) Festigkeitsklasse,
- f) vollständige Bezeichnung der Formsteine,
- g) Umfang der Lieferung,
- h) Tag der Lieferung,
- i) Empfänger,
- k) Unterschriften.

Die Kennzeichen nach b) und d) sind auch auf jedem 30. Formstein anzubringen; Formsteine für rechteckige Behälter nach Abschnitt 2.2.2 mit einer Druckfestigkeit von mindestens 225 kp/cm² (22,5 MN/m²) müssen durch Eindruck, dauerhafte Aufdrucke oder durch weiße Farbmarkierung gekennzeichnet sein.

DIN 11 622 Blatt 2

Hinweise auf weitere Normen

- DIN 488 Betonstahl
- DIN 1045 Beton und Stahlbeton; Bemessung und Ausführung
- DIN 1050 Stahl im Hochbau; Berechnung und bauliche Durchbildung
- DIN 1053 Mauerwerk; Berechnung und Ausführung
- DIN 1084 Blatt 1, Güteüberwachung im Beton- und Stahlbetonbau; Beton B II auf Baustellen
Blatt 2, Güteüberwachung im Beton- und Stahlbetonbau; Fertigteile
- DIN 1164 Blatt 1 Portlandzement, Eisenportlandzement-, Hochofen- und Traßzement; Begriffe, Bestandteile, Anforderungen, Lieferung
- DIN 4030 Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase
- DIN 4224 Bemessung im Stahlbetonbau
- DIN 4226 Blatt 1 bis Blatt 3 Zuschlag für Beton
- DIN 11 622 Blatt 1 Gärfutterbehälter; Bemessung, Ausführung, Beschaffenheit; Allgemeine Richtlinien für Hoch- und Tiefbehälter
Blatt 3 –; –; Gärfutterhochbehälter aus Holz
Blatt 4 –; –; Gärfutterbehälter aus Stahl
- DIN 17 100 Allgemeine Baustähle; Gütevorschriften
- DIN 18 550 Putz; Baustoffe und Ausführung
- DIN 55 928 Schutzanstrich von Stahlbauwerken; Richtlinien

	Gärfutterbehälter Bemessung Ausführung Beschaffenheit Gärfutterhochbehälter aus Holz	DIN 11 622 Blatt 3
--	--	---

Silos for ensilage; dimensioning and construction;
tower silos in timber

Mit DIN 11 622 Blatt 1.
Blatt 2 und Blatt 4
Ersatz für DIN 11 621

Nach der „Ausführungsverordnung zum Gesetz über Einheiten im Meßwesen“ vom 26. Juni 1970 dürfen die bisher üblichen Krafteinheiten Kilopond (kp) und Megapond (Mp) nur noch bis zum 31. Dezember 1977 benutzt werden. Bei Umstellung auf die gesetzliche Krafteinheit Newton (N) ($1 \text{ kp} = 9,80665 \text{ N}$) sind im Rahmen des Anwendungsbereiches dieser Norm für $1 \text{ kp} = 0,01 \text{ kN}$ und für $1 \text{ kp/cm}^2 = 0,1 \text{ MN/m}^2$ zu setzen, wobei $1 \text{ MN/m}^2 = 1 \text{ N/mm}^2$ ist. Die Angaben sind im Text in Klammern hinzugefügt.

Gärfutterbehälter dürfen nur von Fachkräften errichtet werden, die ausreichende Kenntnisse in der entsprechenden Bauart haben.

1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt für Gärfutterhochbehälter nach DIN 11 622 Blatt 1, die aus Vollholz hergestellt sind. Soweit im folgenden nichts anderes bestimmt ist, gelten DIN 1052 Blatt 1 und DIN 1050.

2. Holzdauben

2.1. Abmessungen

Die Dauben der Silowand müssen mindestens 4 cm, bei Behältern mit Durchmessern über 6 m oder Höhen über 12 m mindestens 5 cm dick sein. Es können Holzdauben mit geringerer Dicke verwendet werden, wenn diese durch besondere Maßnahmen verbunden sind, die ein Verdrehen der Dauben und ein Ausweichen aus der Kreisform verhindern sowie die Ableitung der horizontalen Kräfte aus Wind u. ä. gewährleisten.

Bei Höhen bis 12 m braucht die Aufnahme der Horizontalkräfte aus Wind nur bei der Bemessung der vertikalen Verankerung im Fundament berücksichtigt zu werden. Bei Behältern mit Durchmessern über 6 m oder Höhen von mehr als 12 m sind stets besondere Maßnahmen erforderlich, die ein Verdrehen der Dauben und ein Ausweichen aus der Kreisform verhindern (z. B. biegesteife Ringe, Deckenscheiben, dickere Dauben) sowie die Ableitung der Horizontalkräfte aus Wind u. ä. gewährleisten (z. B. Verdübeln der Dauben).

2.2. Ausbildung der Dauben

Die Dauben müssen mindestens dreiseitig gehobelt und lufttrocken sein. Die Güteigenschaften der Dauben müssen DIN 68 365, Ausgabe November 1957, Tabelle 6, Güteklasse I und II entsprechen. Nicht fest verwachsene Äste sind unter Verwendung von Phenolharzleim zu verdübeln. Das Verhältnis von Daubenbreite, ohne Nut und Feder gemessen, zur Daubendicke darf 4 : 1 nicht überschreiten; die Daubenbreite darf jedoch höchstens 18 cm betragen.

Die Längsseiten der Dauben sind durch eingefräste Nuten und Federn oder in gleichwertiger Art zu verbinden. Die Federn müssen am Federgrund mindestens 8 mm dick und mindestens 7 mm lang sein.

Zur Gewährleistung einer gleichmäßigen Druckfläche muß die Neigung der Fugen (Fugung) der mit Nut und Feder versehenen Längskanten dem Durchmesser des Gärfutterbehälters angepaßt sein.

Dauben mit Rundfugen dürfen ohne besondere Sicherung gegen Verdrehen und Ausweichen der Dauben aus der Kreisform nur bei Behältern mit einem Durchmesser $\leq 3,5 \text{ m}$ verwendet werden.

2.3. Hirnholzstöße

Als Hirnholzstöße sind Federverbindungen und Holz-zinken oder gleichwertige Verbindungen zulässig. Federn müssen mindestens 5 cm in jede Daube hineinreichen. Hirnholzstöße sind versetzt anzuordnen.

Unmittelbar unter- und oberhalb eines Hirnholzstoßes muß ein Stahlreifen nach Abschnitt 3 liegen. Verleimte Längsschäftungen und verleimte Keilzinkenverbindungen gelten als Vollholz.

2.4. Holzschutz

Alle Holzteile (einschließlich nachträglicher Schnittflächen) sind durch geeignete Holzschutzmittel¹⁾ sorgfältig nach DIN 68 800 zu behandeln (z. B. durch Tauchen)²⁾. Den Giftabteilungen 1 und 2 dürfen die Holzschutzmittel nicht angehören.

¹⁾ mit den Prüfprädikaten P, Iv, W

²⁾ Für die verwendeten Holzschutzmittel muß ein gültiger Prüfbescheid vom Institut für Bautechnik, 1 Berlin 30, Reichpietschufer 72-76, vorliegen.

3. Stahlreifen

3.1. Ausführung

Als Stahlreifen können Rundstähle St 37 oder St 52 nach DIN 17100 oder glatte Betonstähle BSt 22/34 (I) nach DIN 488 mit einem Mindestdurchmesser von 12 mm oder Flachstähle St 37 oder St 52 nach DIN 17100 mit einer Dicke von mindestens 6 mm verwendet werden. Alle Stahlteile sind mindestens mit einem Korrosionsschutz II nach DIN 4115 zu versehen.

Die Dicke der Flachstähle kann bis auf 4 mm abgemindert werden, wenn die Stähle und die notwendigen Verbindungsteile mit einem dauerhaften Korrosionsschutz I nach DIN 4115 oder einem gleichwertigen anderen Korrosionsschutz versehen sind. Die Stahlreifen müssen nachspannbar sein. Sie sind in ihrer statisch festgelegten Lage zu sichern.

3.2. Bemessung

Für die Bemessung der Stahlreifen ist eine Pressung von mindestens 1 kp/cm^2 ($0,1 \text{ MN/m}^2$) in den Dauben infolge Vorspannens der Reifen in Rechnung zu stellen. Falls über die Pressung in den Dauben infolge behinderten Quellens kein genauer Nachweis erbracht wird, muß dies mit mindestens 4 kp/cm^2 ($0,4 \text{ MN/m}^2$) berücksichtigt werden.

Für die zulässige Stahlspannung gilt DIN 1050.

Der größte zulässige Durchmesser d der Rundstähle in mm soll in Abhängigkeit vom Durchmesser D der Stahlreifen bei voller Ausnutzung höchstens betragen:

D m	BSt 22/34	St 37	St 52
3,00	22	18	14
4,00	28	22	16
5,00	32	26	20
6,00	38	30	22

Der Anpreßdruck der Flachstähle auf den Holzdauben darf die Werte der DIN 1052 Blatt 1, Ausgabe Oktober 1969, Tabelle 6, Zeile 4, nicht überschreiten.

3.3. Schweißverbindungen

Schweißverbindungen dürfen nur von geprüften Handschweißern (nach DIN 8560) ausgeführt werden; im übrigen gilt DIN 4100.

3.4. Spannschlösser

Je Umreifung sind mindestens 2 hierfür geeignete Spannschlösser erforderlich. Die Spannschlösser müssen gleichmäßig über den Umfang verteilt werden und sind der Höhe nach versetzt anzuordnen. Ihre Tragfähigkeit muß mindestens derjenigen der Stahlreifen entsprechen.

4. Verankerungen

Die Gärfutterbehälterwände sind im Fundament zu verankern. Zur Verankerung entsprechend Abschnitt 2.1 sind mindestens 6 Anker anzuordnen, soweit nicht ein genauerer Nachweis geführt wird.

5. Wartung

In angemessenen Zeitabständen sind Holzbehälter (insbesondere die Stahlteile) vom Verwender zu überprüfen. Die Instandhaltungsanleitungen des Herstellers sind zu beachten.

Hinweise auf weitere Normen

DIN 488	Betonstahl
DIN 1050	Stahl im Hochbau; Berechnung und bauliche Durchbildung
DIN 1052	Blatt 1, Holzbauwerke; Berechnung und Ausführung
DIN 4100	Geschweißte Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung; Berechnung und bauliche Durchbildung Bbl. 1, Nachweis der Befähigung zum Schweißen von Stahlbauten; Großer Befähigungsnachweis Bbl. 2, Nachweis der Befähigung zum Schweißen von einfachen Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung; Kleiner Befähigungsnachweis
DIN 4115	Stahlleichtbau und Stahlrohrbau im Hochbau; Richtlinien für die Zulassung, Ausführung, Bemessung *)
DIN 4115	Entwurf, Stahlleichtbau im Hochbau; Berechnung, bauliche Durchbildung, Ausführung *)
DIN 8560	Prüfung von Stahlschweißern
DIN 11 622	Blatt 1, Gärfutterbehälter; Bemessung, Ausführung, Beschaffenheit; Allgemeine Richtlinien für Hoch- und Tiefbehälter Blatt 2, Gärfutterbehälter aus Formsteinen, Stahlbetonfertigteilen und Stahlbeton Blatt 4, Gärfutterbehälter aus Stahl
DIN 17 100	Allgemeine Baustähle; Gütevorschriften
DIN 68 140	Keilzinkenverbindung von Holz
DIN 68 365	Bauholz für Zimmerarbeiten, Gütebedingungen
DIN 68 800	Holzschutz im Hochbau

*) Es ist nur die jeweils gültige Fassung dieser Norm anzuwenden.

DK 69.03 : 631.363.1-034.14 : 631.243.24 DEUTSCHE NORMEN

August 1973

	Gärfutterbehälter Bemessung Ausführung Beschaffenheit Gärfutterbehälter aus Stahl	DIN 11 622 Blatt 4
--	---	---

Silos ensilage; dimensioning and construction;
tower silos in steel

Mit DIN 11 622 Blatt 1,
Blatt 2 und Blatt 3
Ersatz für DIN 11 621

Nach der „Ausführungsverordnung zum Gesetz über Einheiten im Meßwesen“ vom 26. Juni 1970 dürfen die bisher üblichen Krafteinheiten Kilopond (kp) und Megapond (Mp) nur noch bis zum 31. Dezember 1977 benutzt werden. Bei Umstellung auf die gesetzliche Krafteinheit Newton (N) (1 kp = 9,80665 N) sind im Rahmen des Anwendungsbereiches dieser Norm für 1 kp = 0,01 kN und für 1 kp/cm² = 0,1 MN/m² zu setzen, wobei 1 MN/m² = 1 N/mm² ist.

Gärfutterbehälter dürfen nur von Fachkräften errichtet werden, die ausreichende Kenntnisse in der entsprechenden Bauart haben.

In dieser Norm sind die von außen auf die Gärfutterbehälter einwirkenden Kräfte, z. B. Gewichtskräfte aus Eigengewicht, Schnee und dgl. oder Windkräfte als Gewichte, Lasten, Belastungen bezeichnet.

1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt für Gärfutterhochbehälter nach DIN 11 622 Blatt 1, aus Stahlblech mit kreiszylindrischem Behältermantel. Soweit im folgenden nichts anderes bestimmt ist, gelten DIN 1050, DIN 4100, DIN 4114 und DIN 4115.

2. Werkstoffe

Die für die Gärfutterbehälter verwendeten Stähle müssen den Anforderungen über die Verformbarkeit genügen. Es sind Stähle nach DIN 17 100 und DIN 1623 Blatt 2 zu verwenden, sofern geschweißt werden soll, sind schweißbare Stähle zu verarbeiten.

3. Herstellung

3.1. Allgemeines

Bei der Herstellung der Gärfutterbehälter ist darauf zu achten, daß die angestrebte Form eingehalten wird. Der Behältermantel darf keine nennenswerten Einbeulungen aufweisen.

3.2. Eignungsnachweis für die Hersteller

Für die Herstellung geschweißter Silos ist der „Kleine Befähigungsnachweis“ nach DIN 4100 Beiblatt 2 – gegebenenfalls mit nachgewiesenen Sonderkenntnissen für das Schweißen an dünnen Blechen – erforderlich.

3.3. Verbindungsmittel

3.3.1. Niet- und Schraubenverbindungen

Für Niete und Schrauben gelten die Angaben aus DIN 1050; bei Blechdicken ≤ 6 mm sind die Lochabstände von 6 mm dicken Blechen zulässig. Es dürfen auch Schrauben M 6 oder M 8 nach DIN 267 Blatt 3 verwendet werden. Vertikale Stöße sind versetzt anzuordnen.

Bei Blechdicken ≥ 4 mm dürfen gleitfeste Schraubenverbindungen (HV-Verbindungen) verwendet werden.

Für ihre Bemessung gelten die Richtlinien für HV-Verbindungen.

Ein zusätzliches Dichten der Verbindungen mit geeigneten Stoffen ist – außer bei Verbindungen mit HV-Schrauben – zulässig (siehe jedoch Abschnitt 3.3.4).

3.3.2. Schweißverbindungen

Für die Berechnung, die bauliche Durchbildung und die Herstellung von geschweißten Gärfutterbehältern sind die Bestimmungen von DIN 4100 maßgebend. Die Vertikalnähte des Behältermantels sind versetzt anzuordnen.

3.3.3. Verbindungsmittel bei Wandelementen mit aufgebördelten Rändern

Werden die auftretenden Kräfte durch Abkantungen übertragen, so sind zur Vermeidung von Störungen konstruktive 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 ist zulässig.

3.3.4. Klebeverbindungen

Die Verwendung der mittels hochfester Schrauben vorgespannten Klebeverbindungen (VK-Verbindung) ist zulässig. Es ist jedoch für den verwendeten Kunstharzkleber die Eignung (Scherfestigkeit, Dauerstandfestigkeit, Säurebeständigkeit und Tragfähigkeit bei einer Temperatur von 70 °C) durch eine hierfür anerkannte Prüfstelle nachzuweisen. Die erforderliche Klebefläche errechnet sich nach der Formel

$$F_{\text{erf}} = \frac{Z}{z_{\text{ul}} \tau_{\text{kl}}}$$

Dabei sind:

Z Kraft
z_{ul} τ_{kl} zulässige Scherspannung des (unter Querverspannung stehenden) Klebers ermittelt aus der Bruchspannung mit mindestens 4facher Sicherheit.

Jedes Anschlußteil ist in Kraftrichtung und senkrecht zur Kraftrichtung mit mindestens 2 Schrauben anzuschließen; wird ausnahmsweise nur eine Schraube angeordnet, so ist von einer anerkannten Prüfstelle anhand von Bruchversuchen zu prüfen, ob die Verbindung eine 4fache Sicherheit aufweist (Schäl-effekt).

Für die Vorspannkkräfte und Anziehmomente der Schrauben gelten die in Abschnitt 3.3.1 genannten Richtlinien über HV-Schrauben.

Die maximal zulässigen Abstände der Schrauben vom Rand und untereinander sind der Tabelle zu entnehmen.

Tabelle. Größte Rand- und Schraubenabstände der hochfesten Schrauben bei VK-Verbindungen

1		in Kraftrichtung	$2,5 d$ oder $4 t$
2	Randabstände	senkrecht zur Kraftrichtung	$5 d$ oder $8 t$
3	Schraubenabstände	in Kraftrichtung und senkrecht zur Kraftrichtung	$8 d$ oder $12 t$

Es sind dabei:

d Schraubendurchmesser

t Dicke des anzuschließenden Bleches

Größere Abstände können genommen werden, wenn die Konstruktion aufgrund von Bruchversuchen mit 4facher Sicherheit durch eine anerkannte Prüfstelle beurteilt wurde. Die Klebeverbindung ohne zusätzliche zugfeste Verschraubung ist nicht zulässig.

3.4. Blechdicken

Die Blechdicken des Behältermantels müssen im allgemeinen ≥ 2 mm sein. Ist eine regelmäßige Überwachung des Innen- und Außenkorrosionsschutzes (siehe Abschnitt 5) nicht möglich, so sind die Blechdicken zu vergrößern.

Bei Behältern mit Untenentnahme ist eine Blechdicke von $\geq 1,5$ mm zulässig, wenn die Innenfläche mit einem besonders haltbaren, bewährten, werkmäßig aufgetragenen Korrosionsschutz versehen ist (z. B. Emaillierung, Bandverzinkung mit geeignetem Schutzüberzug, wie z. B. Kunststoffbeschichtung).

4. Festigkeits- und Stabilitätsnachweis

4.1. Zulässige Spannungen

Für die zulässigen Spannungen im Behältermantel und in den übrigen Bauteilen gilt DIN 1050.

4.2. Beulnachweis des Behältermantels

Die kritische Beullast kann, sofern nicht ein genauer Nachweis geführt wird, für den axial gedrückten, unversteiften zylindrischen Behältermantel näherungsweise nach der Formel

$$P_B = k \cdot \frac{E \cdot t^2}{R} \cdot U$$

ermittelt werden. Diese Formel ist nur gültig in den Bereichen $R/t \geq 200$; bei $L/R > 20$ ist zusätzlich die Stabknickung nach DIN 4114 zu untersuchen.

Dabei bedeuten:

E Elastizitätsmodul

t Blechdicke

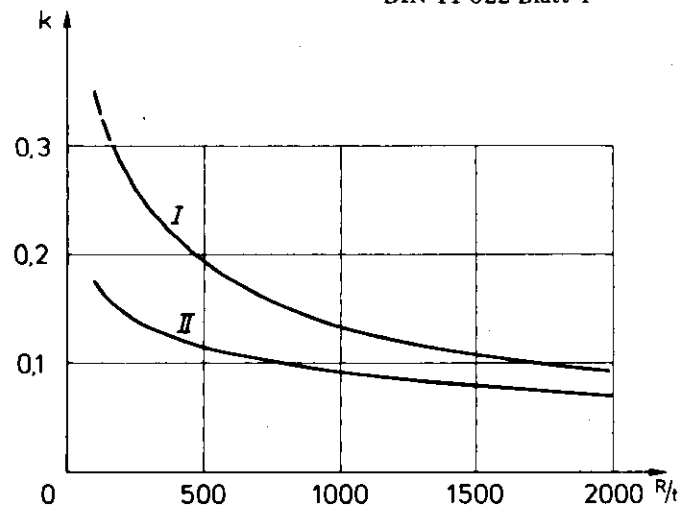
R Behälterradius

L Behälterhöhe

k Beulkoeffizient (ist dem Bild zu entnehmen).

U Umfang des Zylinders

Es ist eine Sicherheit von 1,75 einzuhalten. Die Sicherheiten sind bei leerem Behälter gegenüber den Belastungen aus Eigengewicht, Schnee und Wind zu ermitteln. Hierfür ist der k -Wert nach Kurve II zu verwenden.



In gefülltem Zustand sind die Sicherheiten nachzuweisen

- bei Obenentnahme gegenüber den größten lotrechten Lasten aus Eigengewicht, Schnee und Wandreibrungslast (nach DIN 1055 Blatt 6), wobei der k -Wert nach Kurve I höchstens jedoch $k = 0,3$ zu verwenden ist. Hierbei ist berücksichtigt, daß durch das Füllgut eine aussteifende Wirkung auf die gedrückte Zylinderwandung ausgeübt wird
- bei Untenentnahme gegenüber der größten lotrechten Last aus Eigengewicht, Wind, Schnee und (zur näherungsweisen Berücksichtigung von Gewölbewirkung) dem 1,2fachen Wert der Wandreibrungslast nach DIN 1055 Blatt 6, jedoch höchstens 90 % des Silagegewichts. Hierbei ist für die Beulberechnung des Zylinders bis zu einer Höhe $h = R < 2$ m über dem Behälterboden der k -Wert nach Kurve II zu verwenden.

Weitere anzusetzende Lasten sind DIN 11 622 Blatt 1 zu entnehmen.

4.3. Fundament

Der Behälter ist im Fundament zu verankern; die Verbindung des Behälters mit dem Fundament ist rechnerisch nachzuweisen.

4.4. Behälterdach

Für die Bemessung von Behälterdächern und Behälterabschlüssen aus Stahl gilt DIN 11 622 Blatt 1. Die Einzelast nach DIN 1055 Blatt 3 darf dabei ohne Biegung nur dann über Membranspannungen vom Blech auf die Versteifungsrippen übertragen werden, wenn der Rippenabstand höchstens 2 m beträgt.

5. Korrosionsschutz

Gärfutterbehälter aus Stahl sind sorgfältig gegen Korrosion zu schützen. Im Innern ist Korrosionsschutz I nach DIN 4115 oder ein gleichwertiger Korrosionsschutz vorzusehen. Das Korrosionsschutzsystem muß widerstandsfähig gegen die chemisch-physikalischen Einwirkungen des Gärfutters sein (z. B. Feuerverzinkung mit geeignetem Schutzüberzug, Emaillierung usw.). Die Eignung des jeweils angewandten Schutzsystems muß durch Prüfzeugnis einer anerkannten Prüfstelle nachgewiesen sein. Bei Verwendung von Schutzanstrichen ist DIN 55 928 maßgebend. Die Anstrichstoffe dürfen nicht giftig sein.

6. Wartung

Nach jeder Entleerung ist der Korrosionsschutz vom Verwender zu prüfen und, wenn erforderlich, auszubessern. Die Instandhaltungsanleitungen des Herstellers sind dabei zu beachten.

DIN 11 622 Blatt 4

Hinweise auf weitere Normen

- DIN 267 Schrauben, Muttern und ähnliche Gewinde und Formteile; technische Lieferbedingungen, allgemeine Angaben
DIN 1000 Stahlohochbauten; Ausführung
DIN 1050 Stahl im Hochbau; Berechnung und bauliche Durchbildung
DIN 1623 Blatt 2 Feinbleche aus unlegierten Stählen, Feinbleche aus allgemeinen Baustählen; Gütevorschriften
DIN 4100 Geschweißte Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung; Berechnung und bauliche Durchbildung
DIN 4100 Beiblatt 2 —; —; Nachweis der Befähigung zum Schweißen von einfachen Stahlbauten mit vorwiegend ruhender Belastung (Kleiner Befähigungsnachweis)
DIN 4114 Blatt 1 Stahlbau; Stabilitätsfälle (Knickung, Kippung, Beulung); Berechnungsgrundlagen, Vorschriften
Blatt 2 —; —; Berechnungsgrundlagen, Richtlinien
DIN 4115 Stahleleichtbau und Stahlrohrbau im Hochbau; Richtlinien für die Zulassung, Ausführung, Bemessung
DIN 11 622 Blatt 1 Gärfutterbehälter; Bemessung, Ausführung, Beschaffenheit; Allgemeine Richtlinien für Hoch- und Tiefbehälter
Blatt 2 —; —; Gärfutterbehälter aus Formsteinen, Stahlbetonfertigteilen und Stahlbeton
Blatt 3 —; —; Gärfutterhochbehälter aus Holz
DIN 17 100 Allgemeine Baustähle; Gütevorschriften
DIN 55 928 Schutzanstrich von Stahlbauwerken; Richtlinien

– MBl. NW. 1975 S. 1638.

II.

Innenminister**Fortbildungsprogramm 1975
– Vermessungswesen –**

Bek. d. Innenministers v. 9. 9. 1975 –
I D 1 – 2117

Das Fortbildungsprogramm Vermessungswesen wird im 2. Halbjahr 1975 mit folgenden Vorträgen, denen eine eingehende Diskussion folgt, weitergeführt:

1. Vortrag 10.00 bis 11.30 Uhr:
Die Bestimmung von Vermessungspunkten im Wandel der technischen Hilfsmittel – Auswirkungen auf die Vorschriften des Vermessungspunkterlasses
2. Vortrag 14.00 bis 15.30 Uhr:
Entwicklung und Stand der photogrammetrischen Katastervermessung

Die Veranstaltungen werden an folgenden Tagen durchgeführt:

Regierungsbezirk **Arnsberg**
am Dienstag, dem 4. 11. 1975

Regierungsbezirk **Detmold**
am Donnerstag, dem 6. 11. 1975

Regierungsbezirk **Düsseldorf**
am Dienstag, dem 18. 11. 1975

Regierungsbezirk **Köln**
am Donnerstag, dem 20. 11. 1975

Regierungsbezirk **Münster**
am Dienstag, dem 25. 11. 1975

Das Fortbildungsprogramm ist für die Beamten und Angestellten der Dezernate Kataster- und Vermessungswesen der Regierungspräsidenten, der Katasterämter und der Vermessungsämter der Kreise und kreisfreien Städte (Katasterbehörden), des Landesvermessungsamtes sowie für die Öffentlich bestellten Vermessungsingenieure vorgesehen. Mitarbeitern anderer Vermessungsstellen kann die Teilnahme gestattet werden.

Anmeldungen sind spätestens 4 Wochen vor der Veranstaltung an den jeweils zuständigen Regierungspräsidenten zu richten. Der Regierungspräsident setzt den Veranstaltungsort fest und gibt ihn den Teilnehmern rechtzeitig bekannt. Eine Teilnahmegebühr wird nicht erhoben.

– MBL NW. 1975 S. 1656.

**Der Landeswahlbeauftragte
von Nordrhein-Westfalen
für die Durchführung der Wahlen
in der Sozialversicherung**

**Bekanntmachung
betreffend die Durchführung der Wiederholungswahl
zur Vertreterversammlung der Betriebskrankenkasse
der Firma Altenloh, Brinck & Co., Ennepetal-Milspe**

Vom 10. 9. 1975

Wahlankündigung

Auf Grund des § 128 in Verbindung mit § 10 der Wahlordnung für die Sozialversicherung in der Fassung der Bekanntmachung vom 6. November 1967 (BGBl. I S. 1062), zuletzt geändert durch die Dritte Verordnung zur Änderung der Wahlordnung für die Sozialversicherung vom 13. August 1973 (BGBl. I S. 982) bestimme ich folgendes:

Wahltag für die Wiederholungswahl zur Vertreterversammlung der Betriebskrankenkasse der Firma Altenloh, Brinck & Co., Ennepetal-Milspe, ist Freitag, der 30. Januar 1976.

Düsseldorf, den 10. September 1975

Der Landeswahlbeauftragte
von Nordrhein-Westfalen
für die Durchführung der Wahlen
in der Sozialversicherung

Broede

– MBL NW. 1975 S. 1656.

Einzelpreis dieser Nummer 4,20 DM

Einzellieferungen nur durch den August Bagel Verlag, 4 Düsseldorf, Grafenberger Allee 100, Tel. 6888293/94, gegen Voreinsendung des vorgenannten Betrages zuzügl. 0,50 DM Versandkosten auf das Postscheckkonto Köln 8516-507. (Der Verlag bittet, keine Postwertzeichen einzusenden.) Es wird dringend empfohlen, Nachbestellungen des Ministerialblattes für das Land Nordrhein-Westfalen möglichst innerhalb eines Vierteljahres nach Erscheinen der jeweiligen Nummer bei dem August Bagel Verlag, 4 Düsseldorf, Grafenberger Allee 100, vorzunehmen, um späteren Lieferschwierigkeiten vorzubeugen. Wenn nicht innerhalb von vier Wochen eine Lieferung erfolgt, gilt die Nummer als vergriffen. Eine besondere Benachrichtigung ergeht nicht.

Herausgegeben von der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf, Elisabethstraße 5. Druck: A. Bagel, Düsseldorf; Vertrieb: August Bagel Verlag, Düsseldorf. Bezug der Ausgabe A (zweiseitiger Druck) und B (einseitiger Druck) durch die Post. Ministerialblätter, in denen nur ein Sachgebiet behandelt wird, werden auch in der Ausgabe B zweiseitig bedruckt geliefert. Bezugspreis vierteljährlich Ausgabe A 25,80 DM, Ausgabe B 27,- DM.

Die genannten Preise enthalten 5,5% Mehrwertsteuer.