Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA und der UEAtc

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Datum: 07.09.2010

Geschäftszeichen: II 24-1.40.17-107/09

Zulassungsnummer:
Z-40.17-467

Geltungsdauer bis:
31. März 2015

Antragsteller:
Eurosilos SRL
Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Zulassungsgegenstand:
GF-UP Schüttgutsilos

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und 13 Anlagen mit 24 Seiten.
Der Gegenstand ist erstmals am 28. März 1994 mit der Zulassungsnummer Z-10.2-143 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

Deutsches Institut für Bautechnik
16

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.

2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.

3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.

4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.

5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.

6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.

7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

Deutsches Institut für Bautechnik 16

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erstreckt sich auf Silos aus glasfaserverstärktem ungesättigten Polyesterharz. Jeder Silo besteht aus einem Zylinder, einem Dach und einem Auslauftrichter. Die Silos sind horizontal oder vertikal in Teilstücke geteilt und werden vor dem Aufstellen verschraubt. Die Silos sind je nach Typ auf Unterkonstruktionen mit 3 bzw. 4 gleichmäßig am Umfang verteilten Stützen gestützt. Die Unterkonstruktionen unterhalb der Stützenfüße sind nicht Gegenstand dieser Zulassung. Die zulässige Gesamtkonstruktionshöhe darf je nach Silotyp bis zu maximal 10,9 m betragen.

Die Silos werden in verschiedenen Typen mit Inhalt von mindestens 6 m^3 bis maximal 56 m^3 hergestellt. Der Druckausgleich erfolgt durch eine geeignete Belüftungs- und Entlüftungseinrichtung.

1.2 Anwendungsbereich

Die Silos dürfen nur zur Lagerung von Kraftfuttergemischen verwendet werden. Das Füllgewicht darf höchstens eine Wichte von

$$\gamma = 6{,}0\ KN/m^3$$

haben.

Die Silos dürfen nur zentrisch befüllt werden.

Die Silos dürfen im Freien und unter Dach, einzeln oder in Gruppen aufgestellt werden.

Die Geltungsdauer dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (siehe Seite 1) bezieht sich auf die Verwendung im Sinne von Einbau oder Aufstellung des Zulassungsgegenstandes und nicht auf die Verwendung im Sinne der späteren Nutzung.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Allgemeines

Die Silos und ihre Teile müssen den Besonderen Bestimmungen und den Anlagen dieses Bescheides sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.2.1 Harze

Für die Laminate sind die Harze nach Anlage 1 zu verwenden.

2.2.2 Glasverstärkung

Als Verstärkungsmaterial ist E-Glas nach DIN 1259[1] zu verwenden. Die einzelnen Textilglassorten sind der Anlage 1 zu entnehmen.

2.2.3 Stahlteile

Für die Stahlteile ist S 235 JR nach DIN EN 10027-1[2] zu verwenden.

Für alle Stahlteile ist ein ausreichender Korrosionsschutz nach DIN 18800-7[3] vorzusehen.

Deutsches Institut für Bautechnik 16

1 DIN 1259-1:2001-09 Glas, Teil 2: Begriffe für Glasarten und Glasgruppen

2 DIN EN 10027-1:2005-10 Bezeichnungssysteme für Stähle, Teil 1: Kurznamen; Deutsche Fassung EN 10027-1:2005

3 DIN 18800-7:11-2008 Stahlbauten– Teil 7: Ausführung und Herstellerqualifikation

2.2.4 Oberflächenschutz

- Silokörper

Der gesamte Silokörper muss eine geeignete innere und äußere Feinschicht (dünne Harzschicht an der Oberfläche) erhalten. Die Feinschicht muss mindestens 0,3 mm und darf höchstens 0,6 mm dick ausgeführt werden.

2.3 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

Die Teilschalen müssen mit den Baustoffen des Abschnitts 2.2 im Werk hergestellt werden und den Anlagen entsprechen.

Die in den Anlagen angegebenen Wanddicken sind Mindestwerte.

Der Hersteller der Stahlkonstruktion muss den "Kleinen Schweißnachweis" erbracht haben.

2.3.1.1 GF-UP-Halbschalen

Die Halbschalen werden in liegenden oder stehenden Negativ-Stahlformen hergestellt, die mit Markierungen für die später durchzuführenden Bohrungen versehen sind. Ihre Fertigung geschieht in folgenden Schritten:

- Aufbringen des Gelcoats auf die Form. Das Gelcoat bildet bei der fertigen Schale die Siloaußenseite und wirkt als Schutz gegen äußere Umwelteinflüsse.
- Nach dem Anhärten der Gelcoatschicht Einbringen der 1. Laminatschicht im Faserspritzverfahren und anschließendes manuelles Verdichten.
- Aufbringen weiterer Laminatschichten wie oben bis zum Erreichen der halben Sollwanddicke.
- Einlegen der Gewebelagen auf der gesamten Schale und weiterer Aufbau des Faserspritzlaminates bis zur Sollwanddicke.
- Die letzte Lage wird mit einer harzreichen Feinschicht abgeschlossen.
- Aushärten der Schale in der Form, Entformen und Lagern der Schalen in Stützvorrichtungen.

2.3.1.2 Zusammenbau des Silos

- Silokörper (Silos bis 31 m³)

Der Silokörper muss aus zwei verschraubten Halbschalen bestehen, die jeweils den halben zylindrischen Schaft, das halbe Kegelstumpf-Dach und den halben kegelstumpfförmigen Auslauftrichter (Anlage 4.1 und 4.3) oder die obere und die untere Hälfte des Silos (Anlage 4.2 und 4.4) aus glasfaserverstärktem Polyesterharz bilden.

- Silokörper (Silos mit 56 m³)

Der Silokörper muss aus zwei verschraubten Halbschalen bestehen, die jeweils den halben zylindrischen Schaft, das Kegelstumpf-Dach und den halben kegelstumpfförmigen Auslauftrichter (Anlage 4.5) des Silos aus glasfaserverstärktem Polyesterharz bilden.

- Schaft

Der Siloschaft muss in montiertem Zustand die Form eines Kreiszylinders haben und darf - je nach Silotyp (s. Anlage 10) - mit unterschiedlichen Durchmessern hergestellt werden. Bei horizontalem Stoß (Anlage 4.2 und 4.4) darf die Silowand eine Dossierung aufweisen.

- Auslauftrichter

Der Auslauftrichter muss in montiertem Zustand die Form eines symmetrischen Kegelstumpfes haben.

- Befestigung der Stützen am Silokörper

Die Befestigung der Stützen am Silokörper muss entsprechend Anlagen 4 bis 6 erfolgen.

Die Silos müssen, je nach Typ, drei oder vier Stützen aus Stahlrohren erhalten, wovon eines der Rohre zum Befüllen des Silos und die anderen zur Entlüftung genutzt werden dürfen.

Deutsches Institut für Bautechnik 16

An die Silostützen sind Platten ("Pratzen") angeschweißt, über die die Stützen mit der Silowand verschraubt sind; von innen muss die Verbindung mit einer Konterplatte versehen sein. Bis zu den Silogrößen 12 m^3 sind an jede Stütze zwei Pratzen, bei den größeren Silos bis 31 m^3 sind drei Pratzen, bei den Silos mit 56 m^3 sind vier Pratzen angeschweißt.

Die Abmessungen der Pratzen und Anordnung der Schrauben sind der Anlage 8 zu entnehmen.

In Höhe des Trichterauslaufes ist ein Windverband aus Rundrohren angeordnet. Die Stützen erhalten als unteren Abschluss eine Fußplatte, die zur Befestigung an den Fundamenten dient (s. Anlagen 6).

- Beschickung und Belüftung

Die Befüll- und Entlüftungsleitungen sind gemäß Anlage 4 im Bereich des Daches anzuordnen.

- Inspektionsöffnung

Als Inspektionsöffnung ist nur die Dachklappe nach Anlage 4 bzw. 6.1 zulässig.

2.3.2 Transport und Lagerung

Die im Werk fertigmontierten Silos sind auf Spezialfahrzeugen bzw. per Bahn an den Aufstellungsort zu bringen. Transport und Lagerung dürfen nur unter verantwortlicher Leitung des Antragstellers bzw. unter der Aufsicht eines entsprechend ausgebildeten und von ihm bevollmächtigten Vertreters ausgeführt werden.

2.3.3 Kennzeichnung

Jeder Silo muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder sowie mit einem Typen- und Hinweisschild nach Anlage 13 gut sichtbar und dauerhaft gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 erfüllt sind.

2.4 Übereinstimmungsnachweis

2.4.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Silos mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Silos nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Silos eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Deutsches Institut für Bautechnik 18

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die folgenden Prüfungen durchzuführen:

2.4.2.1 Eingangskontrolle

Der Hersteller hat sich beim Eingang der einzelnen Bauprodukte davon zu überzeugen, dass sie den Forderungen in Anlage 1 entsprechen.

Der Nachweis ist durch Werkszeugnis nach DIN EN 10204[4] für die einzelnen Bauprodukte zu erbringen.

2.4.2.3 Prüfung an Laminaten aus dem Bauteil

- Für jedes Bauteil ist nachzuweisen:
  a) die verarbeiteten Verstärkungsmaterialien nach ihrer Art, Menge, Lagenanzahl und Anordnung durch ein Herstellungsprotokoll für jede Wanddickenabstufung (Anlage 10),
  b) die Laminatdicken mit 0,1 mm Messunsicherheit durch Prüfung an 5 verschiedenen (gleichmäßig am Umfang verteilten) Stellen je Wanddickenabstufung. Die in den Zeichnungen und Tabellen angegebenen Laminatdicken sind Mindestwerte und dürfen an keiner Stelle unterschritten werden.
- Prüfung der Aushärtung

Für jeden Silo ist an mindestens 3 parallel mit derselben Harzmischung und dem Laminataufbau für das Wirrfaserlaminat (Anlagen 9 und 10) gefertigten Prüfkörpern pro Silo die Aushärtung der Laminate durch einen Zeitstandbiegeversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 14125[5] entsprechend Anlage 2 zu prüfen.

Bei den dort angegebenen Prüfbedingungen ist aus den ermittelten Durchbiegungen f_{1h} nach 1 Stunde Belastungsdauer und f_{24h} nach 24 Stunden Belastungsdauer der Verformungsmodul E_c nach Anlage 2 zu bestimmen.

Deutsches Institut für Bautechnik
16

4 DIN EN 10204:2005-1 Metallische Erzeugnisse- Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004

5 DIN EN ISO 14125:1998-06 Faserverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125: 1998); Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998

Jeder Einzelwert des Verformungsmoduls E_c muss größer als der in Anlage 2 geforderte Mindestwert sein.

- Stichprobenartige Prüfungen

An jedem 10. der gefertigten Silos sind an entnommenen Prüfkörpern die folgenden Prüfungen durchzuführen:

a) Ermittlung der flächenbezogenen Glasmasse nach DIN EN ISO 1172[6],

b) Biegeversuch nach DIN EN ISO 14125[5].

Bei den in Anlage 3 angegebenen Bedingungen darf kein Einzelwert von jeweils 3 Probekörpern unter der 5 %-Quantile liegen, andernfalls ist eine Auswertung wie folgt durchzuführen.

- Unterschreitung der geforderten Werte

Werden bei den Prüfungen der Aushärtung und bei den stichprobenartigen Prüfungen kleinere Werte ermittelt, als in den Anlagen 2 bzw. 3 gefordert sind, können in der zweiten Stufe die fortgeschriebenen Werte der Produktionsstreuung benutzt werden, um unter Berücksichtigung des großen Stichprobenumfangs die 5 %-Quantile zu bestimmen. Ist diese 5 %-Quantile noch zu klein, können in einer dritten Stufe zusätzliche Prüfkörper entnommen, geprüft und erneut in einer dritten Stufe zusätzliche Prüfkörper entnommen, geprüft und erneut die 5 %-Quantile bestimmt werden. Diese darf nicht kleiner als der jeweils geforderte Wert sein, sonst muss das Bauteil als nicht brauchbar ausgesondert werden. Der Wert zur Berechnung der 5 %-Quantile darf in den genannten Fällen zu $k = 1{,}65$ angenommen werden.

Wird der geforderte Wert des Verformungsmoduls unterschritten, so kann das Bauteil ausreichend nachgehärtet und erneut kontrolliert werden.

2.4.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Silos durchzuführen, sind Proben für Prüfungen gemäß Abschnitt 2.4.2.3 zu entnehmen und zu prüfen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Standsicherheitsnachweis

Bei Ausführung der Silos entsprechend Abschnitten 2.2 und 2.3.1 dieser Bestimmungen und den Anlagen ist die Standsicherheit der Silokörper für Füllgutbelastungen nach Abschnitt 1.2 dieser Bestimmungen, für Windlasten bis zu Windzone 2 (ohne Küste und Inseln der Ostsee) nach DIN 1055-4,[7] sowie für eine charakteristische Schneelast von 0,85 kN/m² auf dem Boden nachgewiesen. Anpralllasten sind konstruktiv auszuschließen. Außergewöhnliche Lasten, wie z. B. seismische Einwirkungen und Staubexplosionen, sind gesondert nachzuweisen. Bei Gruppenaufstellung muss der lichte Abstand zwischen den Silos und zwischen sonst angrenzenden Bauteilen mindestens 0,50 m betragen.

Deutsches Institut für Bautechnik 16

6 DIN EN ISO 1172:1998-10 Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Laminate - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172: 1996); Deutsche Fassung

7 DIN 1055-4:2005-03 Einwirkungen auf Tragwerke; Teil 4: Windlasten

Die Fundamente sowie die Verbindungen zu den Fundamenten sind im Einzelfall nachzuweisen. Die auf die Fundamentoberkanten bezogenen Vertikal- und Horizontallasten sowie die Versatzmomente können Anlage 12 entnommen werden.

3.2 Brandschutz

Der Baustoff GF-UP ist normalentflammbar (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1[8]).

4 Bestimmungen für die Ausführung

Die Aufstellung der Silos darf nur unter verantwortlicher Leitung des Antragstellers bzw. unter der Aufsicht eines entsprechend ausgebildeten und von ihm bevollmächtigten Vertreters ausgeführt werden. Beim Transport oder der Aufstellung beschädigte Silos sind fachgerecht so auszubessern, dass eine Gefahr für die Standsicherheit nicht besteht. Ist dies nicht möglich, dürfen die beschädigten Silos nicht verwendet werden.

Der Hersteller muss eine vollständige Liste führen, in der Auslieferungsdatum und Aufstellungsort angegeben werden müssen. Die Liste ist den obersten Bauaufsichtsbehörden bzw. dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

Die aufgestellten Silos sind regelmäßig auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin zu untersuchen. Beim Bloßliegen von Glasfasern muss ein schützender Anstrich auf Reaktionsharzbasis aufgetragen werden. Oberflächenrisse und Delaminierung sind fachgerecht auszubessern. Abnehmer des Zulassungsgegenstandes sind auf diese Bestimmung ausdrücklich hinzuweisen.

Das Dach ist von Einzelpersonen zu Wartungs- und Inspektionszwecken begehbar. Soweit Schnee auf dem Dach liegt, ist er vorher zu räumen.

Holger Eggert
Referatsleiter

Beglaubigt
Deutsches Institut für Bautechnik
16

[8] DIN 4102-1:1998-5 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

Baustoffkomponenten

1 Reaktionsharz

1.1 UP-Harze

UP-Harze, Typen 1130 oder 1140 nach DIN 16946 Teil 2 bzw. entsprechend DIN 18 820 Teil 1

1.2 Reaktionsmittel

Cobaltbeschleunigte Systeme in Kombination mit Ketonperoxid-Zubereitungen entsprechend DIN 18820 Teil 1

1.3 Zusatzstoffe

Zusatzstoffe dürfen in der in DIN 18820 Teil 1 aufgeführten Art und Menge verwendet werden.

2 Verstärkungsstoffe

Textilglas, Glasart: E-Glas nach DIN 1259

Die Verstärkungsstoffe müssen mit den für die Verarbeitungsverfahren erforderlichen Schlichten und Haftvermittler nach DIN EN 14020 1- 3 ausgerüstet sein.

2.1 Schneidrovings

nach DIN EN 14020 1- 3

Filamentdurchmesser: ≤ 19 µm

Nennfeinheit des Rovingstranges: 2400 tex

2.2 Rovinggewebe

Filamentdurchmesser: ≤ 22 µm

Nennfeinheit des Rovingstranges: 1200 tex

Flächengewicht: ≤ 540 g/m²

Kett-/Schussrichtung = 2.3/2.2

EUROSILOS SRL	**Baustoffkomponenten**	Anlage 1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010

Prüfung der Aushärtung

Zeitstandbiegeversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 14125 (24-h-Biegekriechversuch)

Prüfbedingungen:

- an der Form anliegende Seite in Zugzone
- Normalklima nach DIN EN ISO 291: 23/50-2
- Prüfkörperbreite: 50 mm
- Probekörperdicke: Laminatdicke t
- Probekörperlänge: $l = 24\ t$
- Auflagerabstand: $l_s = 20\ t$
- minimales Biegemoment: 3 $\frac{Nm/m}{mm^2}$

Anforderung:

$$E_c = E_{1h} \left(\frac{f_{1h}}{f_{24h}}\right)^{3,6} \geq 2800\ N/mm^2$$ (Wirrfaserlaminat mit Gewebeeinlage)

E_c = Verformungsmodul

E_{1h} = E-Modul, berechnet aus der Durchbiegung nach 1 Stunde Belastungsdauer

f_{1h} = Durchbiegung nach 1 Stunde Belastungsdauer

f_{24h} = Durchbiegung nach 24 Stunden Belastungsdauer

Deutsches Institut für Bautechnik 16

EUROSILOS SRL	Prüfung der Aushärtung	Anlage 2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010

Stichprobenartige Prüfungen

Flächenbezogene Glasmasse nach DIN EN ISO 1172

- mindestens 3 Probekörper
- Abmessungen: 50 mm x 50 mm x Laminatdicke

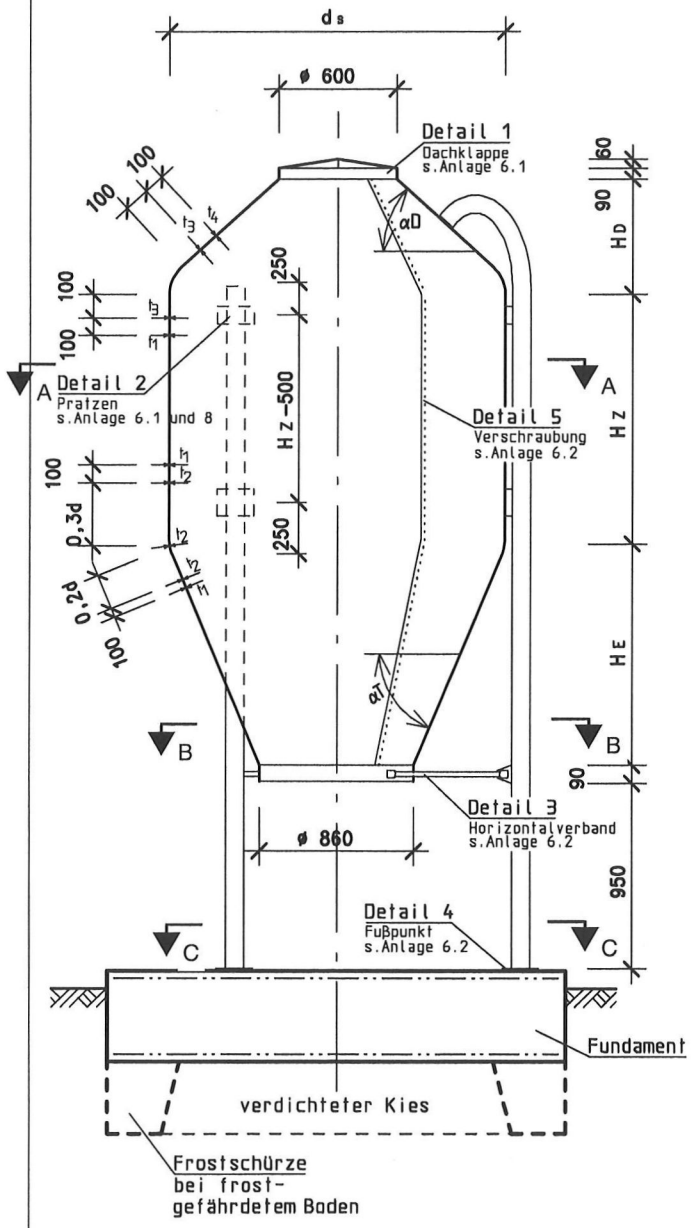
Biegversuch nach DIN EN ISO 291

- an der Form anliegende Seite in Zugzone
- Normalklima DIN EN 62
- Prüfkörperbreite: 50 mm
- Probekörperdicke: Laminatdicke t
- Probekörperlänge: $l = 24\ t$
- Auflagerabstand: $l_s = 20\ t$
- Prüfgeschwindigkeit: 1 % der rechn. Randfaserdehnung/min.
- mindestens 3 Probekörper

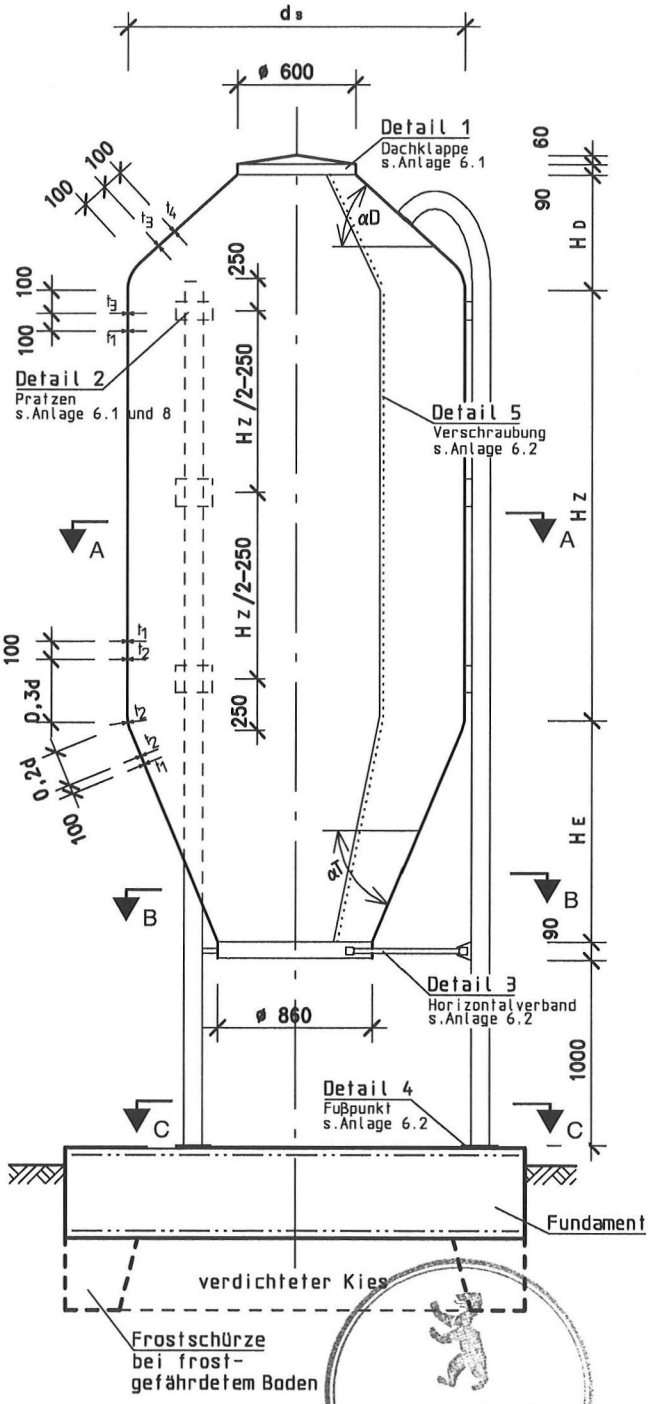
Kennwert	Laminat	5 % Quantile
Glasmasse je mm Laminatdicke	Wirrfaserlaminat mit Gewebeeinlage	380 $\frac{g/m^2}{mm}$
$\frac{\text{Bruchmoment/Breite}}{\text{Dicke}^2}$	Wirrfaserlaminat mit Gewebeeinlage	20 $\frac{Nm/m}{mm^2}$

Deutsches Institut für Bautechnik
16

Silo Typ 6–12m³



Silo Typ 14m³



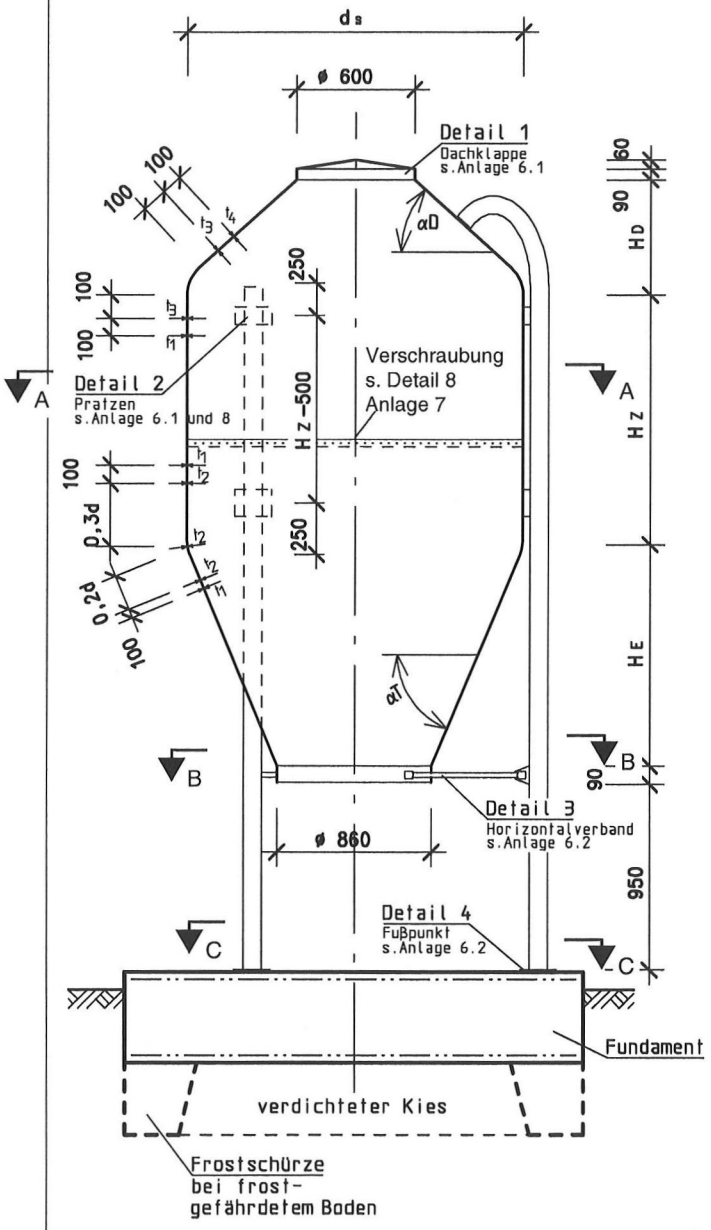
Deutsches Institut
für Bautechnik
16

EUROSILOS SRL

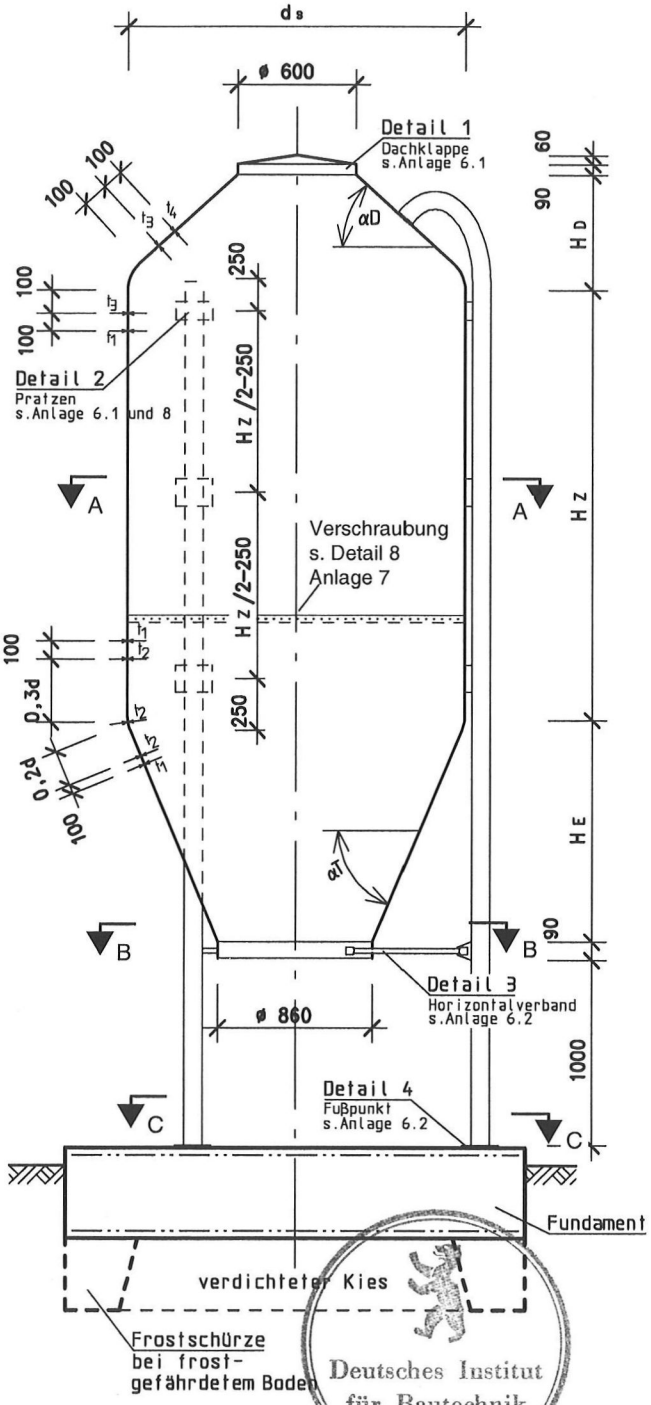
Silos Typen 6 bis 14m³
mit vertikalem Stoß

Anlage 4.1 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.17-467
vom 07. September 2010

Silo Typ 6–12m³



Silo Typ 14m³

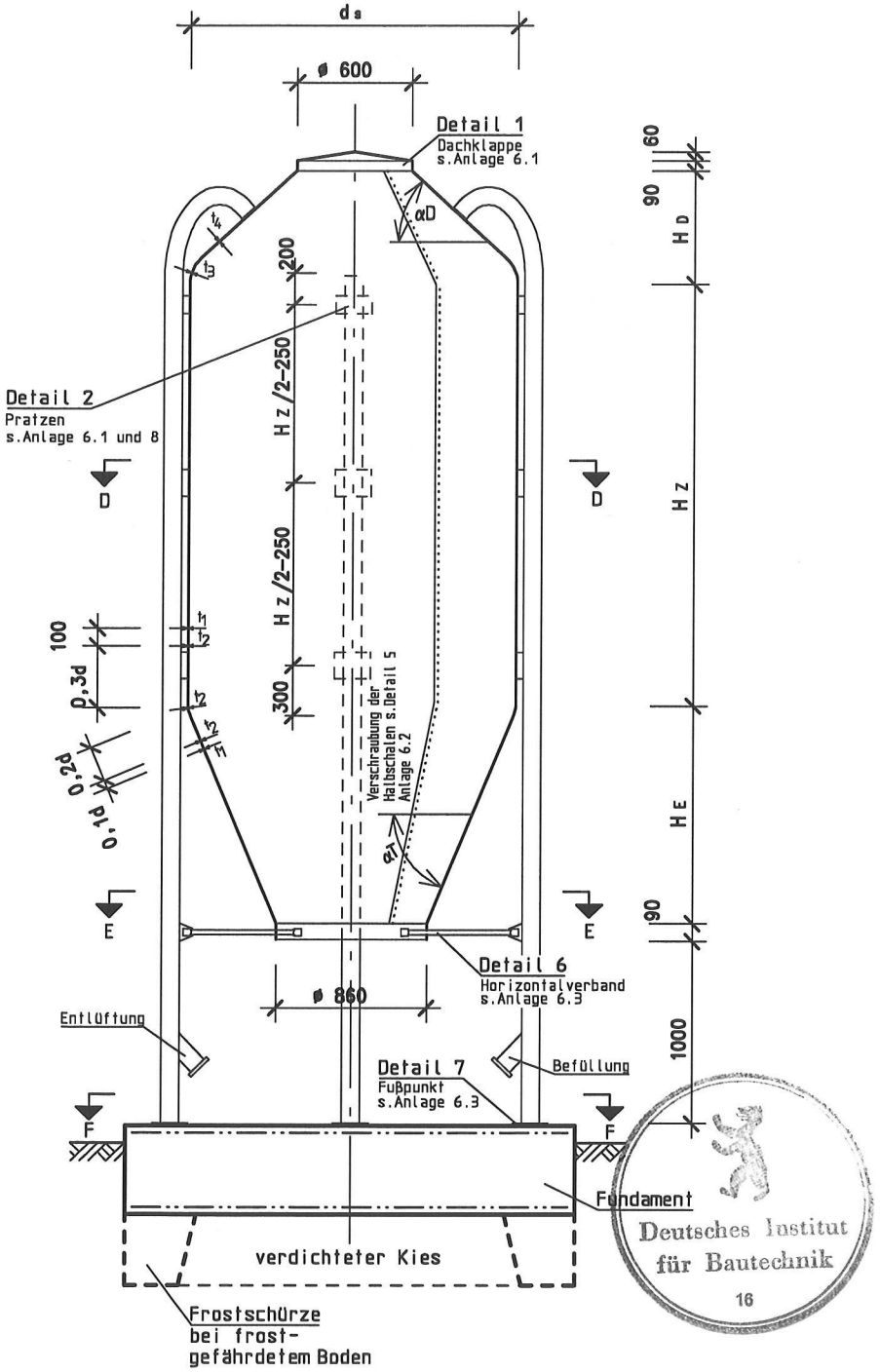


Deutsches Institut
für Bautechnik
16

EUROSILOS SRL

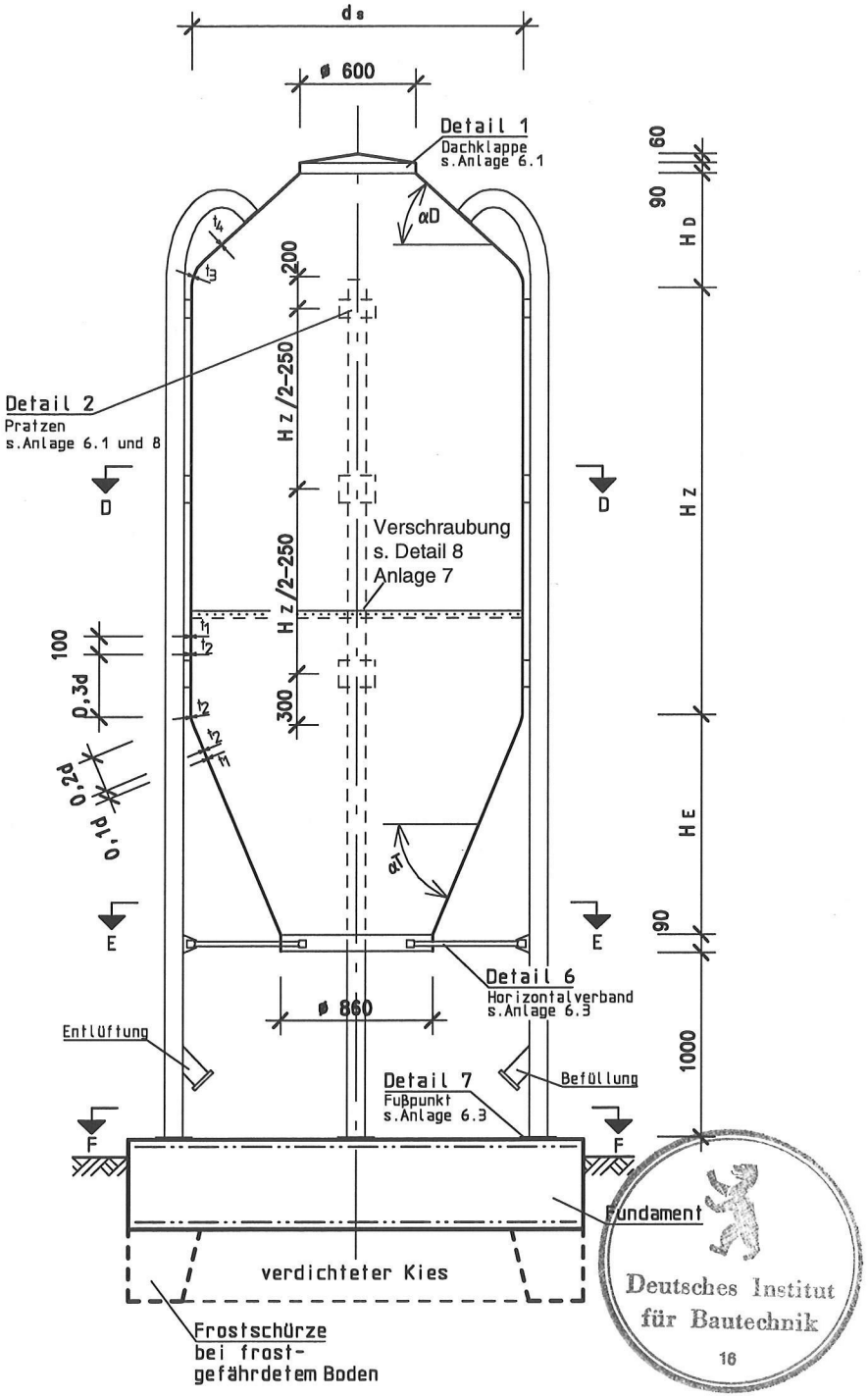
Silos Typen 6 bis 14m³
mit horizontalem Stoß

Anlage 4.2 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-40.17-467**
vom **07. September 2010**



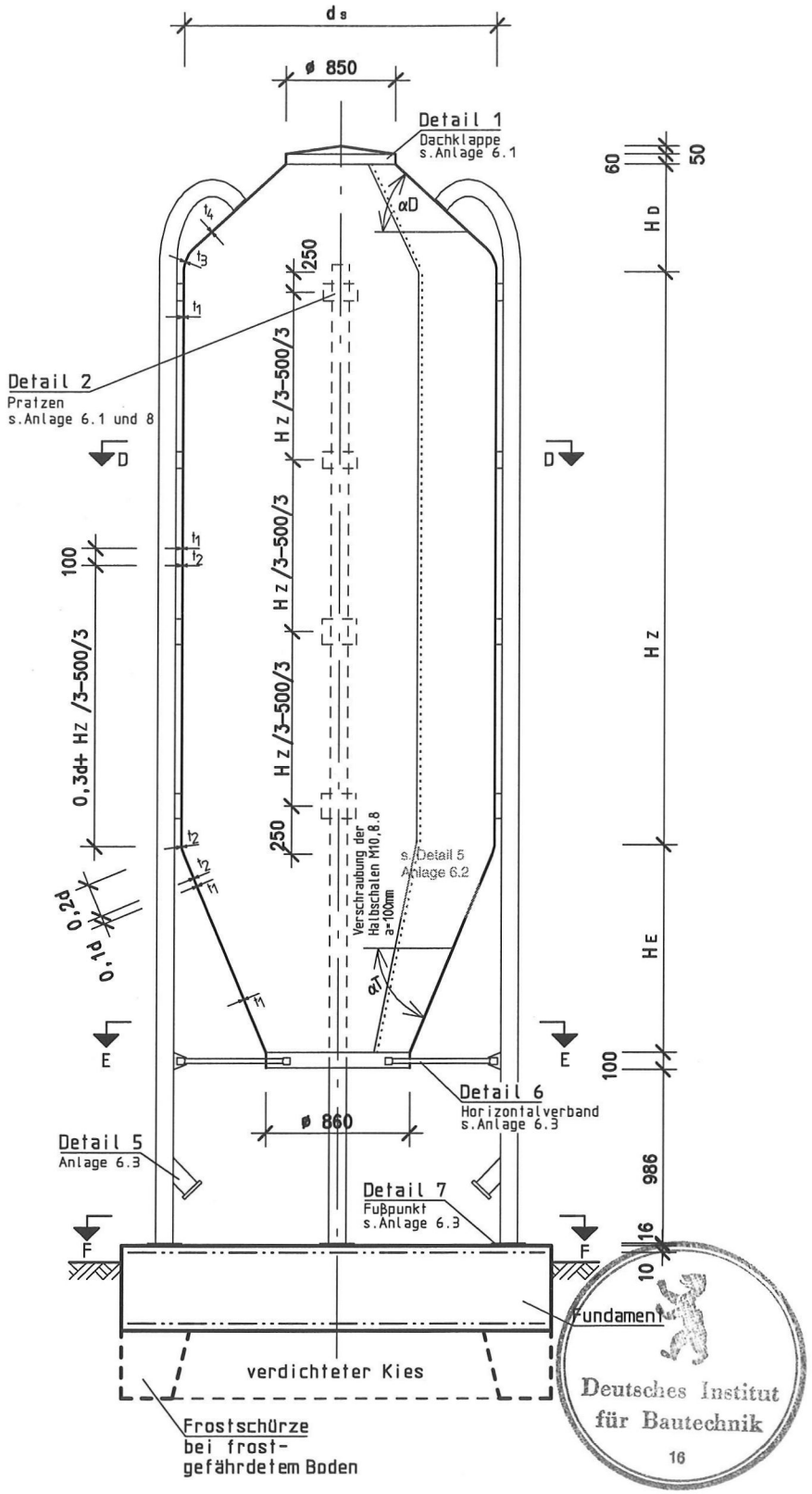
Deutsches Institut
für Bautechnik
16

EUROSILOS SRL	**Silos Typen 17 bis 31m³ mit vertikalem Stoß**	Anlage 4.3 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010



Deutsches Institut
für Bautechnik
16

EUROSILOS SRL	Silos Typen 17 bis 31m³ mit horizontalem Stoß	Anlage 4.4 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 07. September 2010



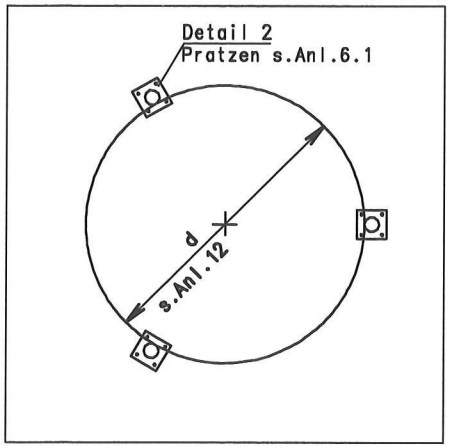
Deutsches Institut
für Bautechnik
16

EUROSILOS SRL

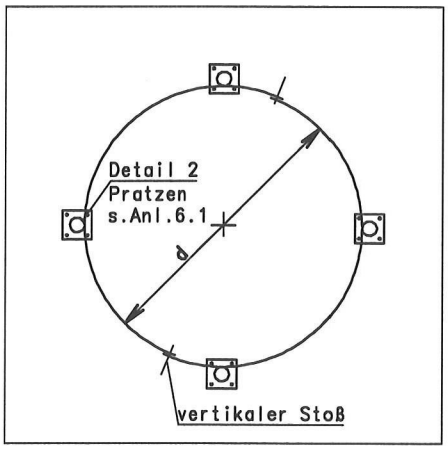
Silo 56m³
mit vertikalem Stoß

Anlage 4.5 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-40.17-467**
vom **07. September 2010**

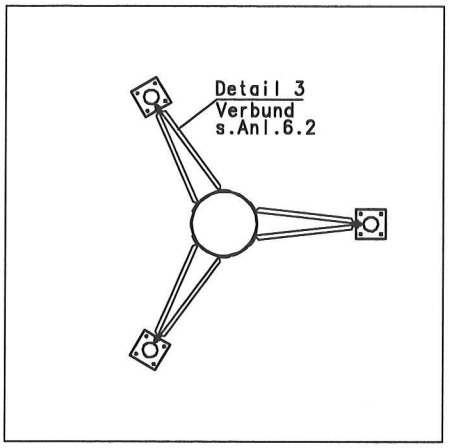
Schnitt A-A



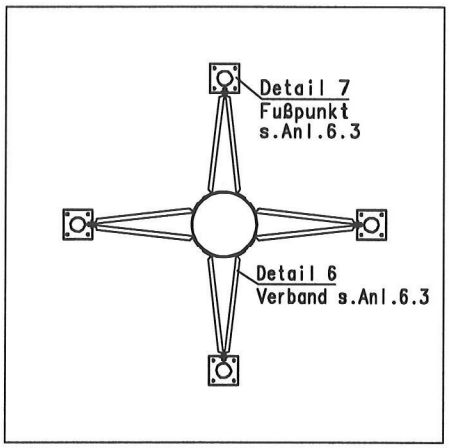
Schnitt D-D



Schnitt B-B

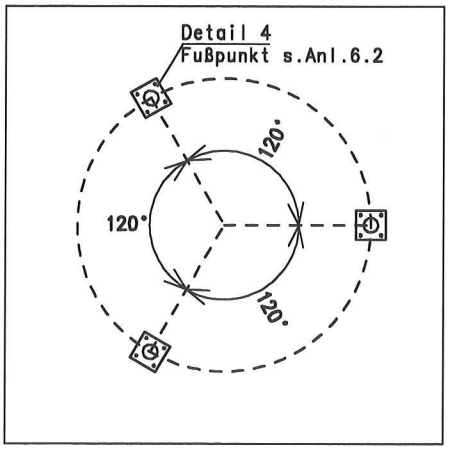


Schnitt E-E



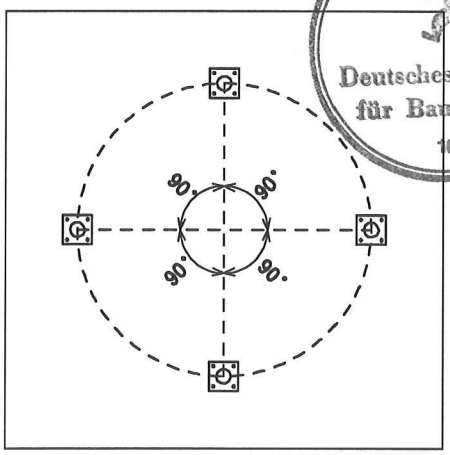
Schnitt C-C

Auf dieser Kreislinie können die Stützen beliebig angeordnet werden



Schnitt F-F

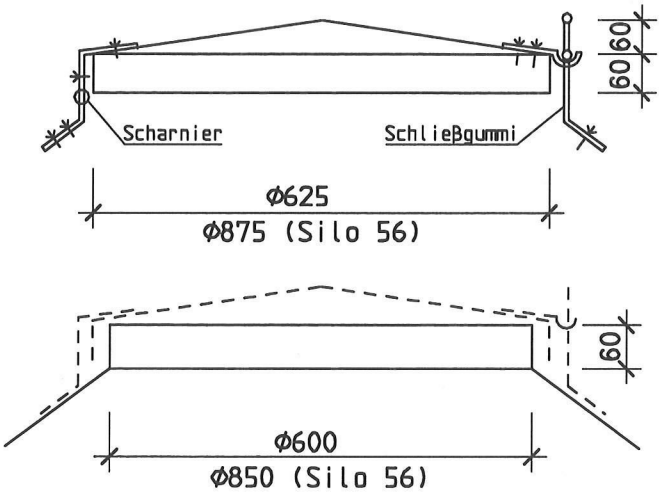
Auf dieser Kreislinie können die Stützen beliebig angeordnet werden



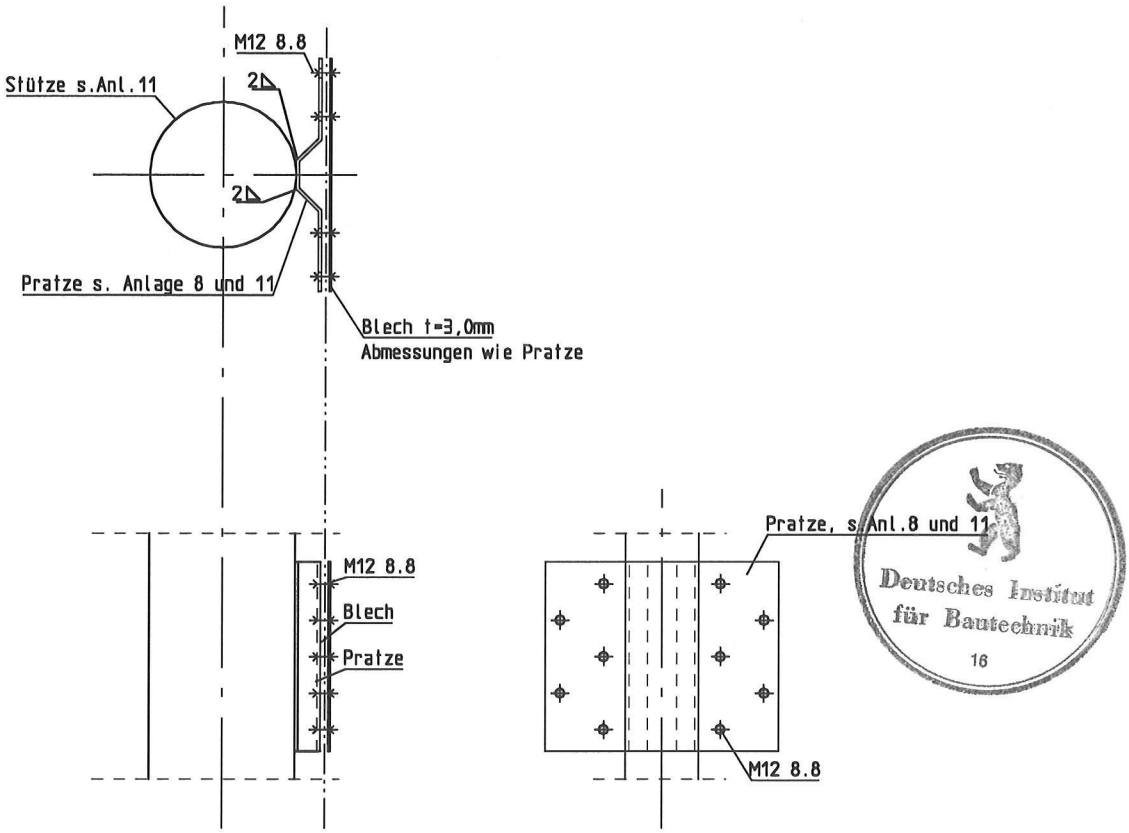
Deutsches Institut für Bautechnik
16

EUROSILOS SRL	**Silo Typ 6 bis 56m³** **Schnitte A-A bis F-F**	Anlage 5 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010

Detail 1 Dachklappe



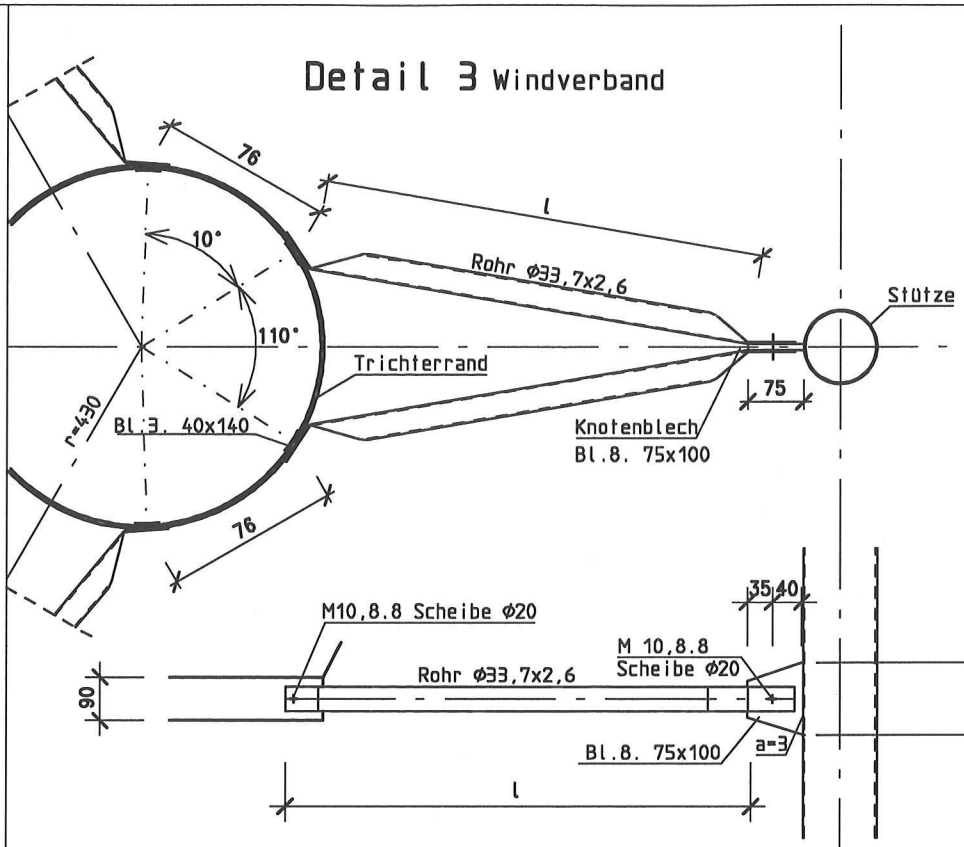
Detail 2 Pratzen



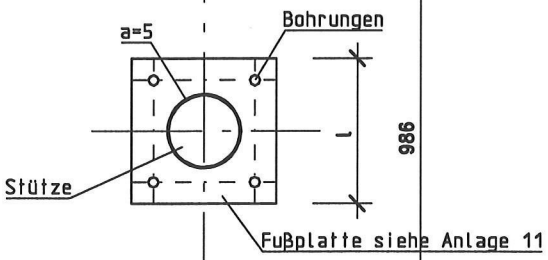
Deutsches Institut für Bautechnik 16

EUROSILOS SRL	Detail Dachklappe und Pratzen	Anlage 6.1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010

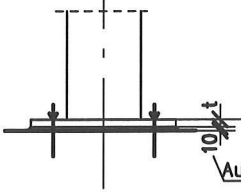
Detail 3 Windverband

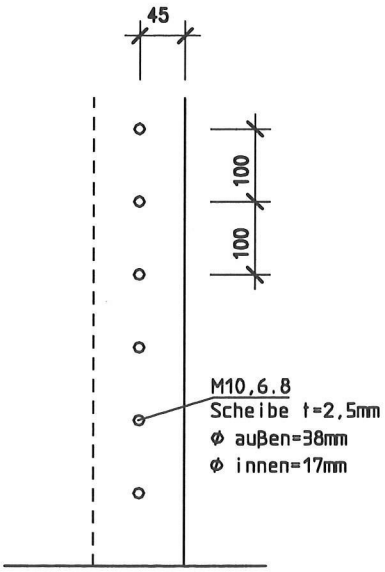


Detail 4 Fußpunkt



Detail 5 Verschraubung

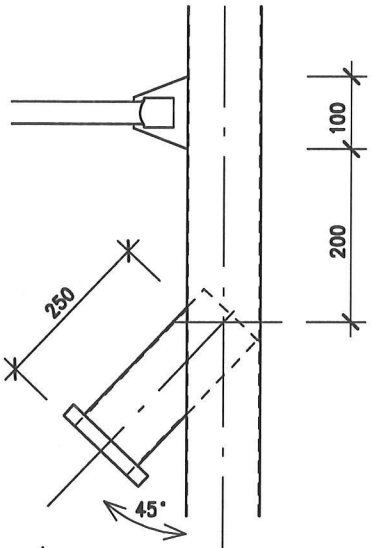




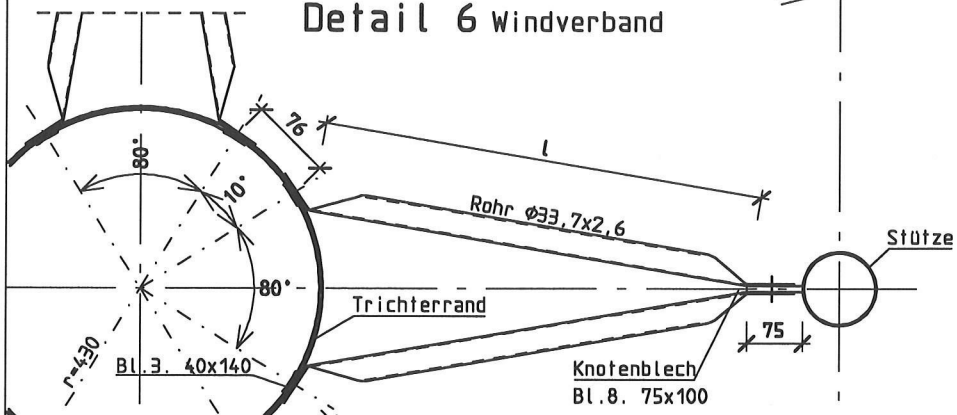
Deutsches Institut
für Bautechnik
16

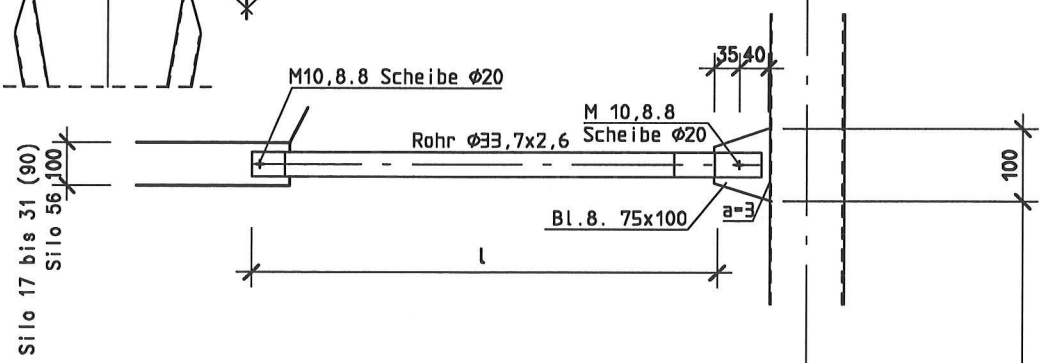
EUROSILOS SRL	**Silos Typ 6 bis 14m³** **-Verband, Fußpunkt** **Silos Typ 6 bis 56m³** **-Verschraubung Vertikalstoß**	Anlage 6.2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010

Detail 5 Stützen

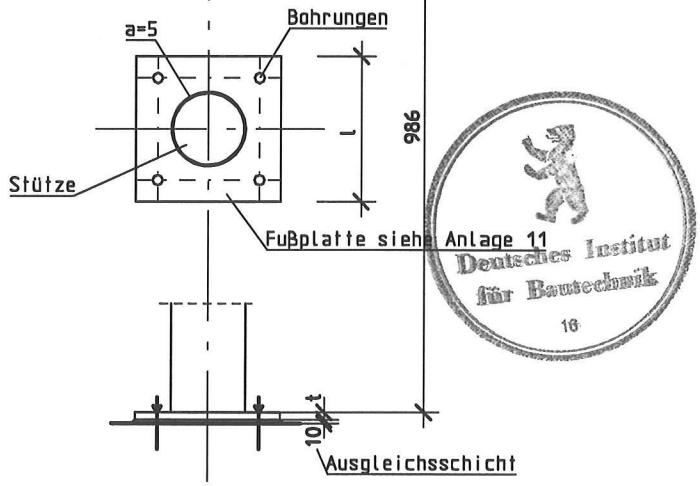


Detail 6 Windverband





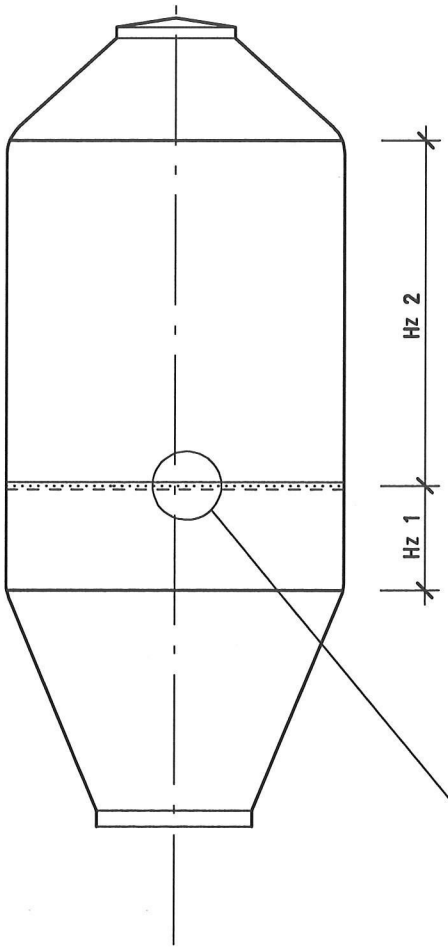
Detail 7 Fußpunkt



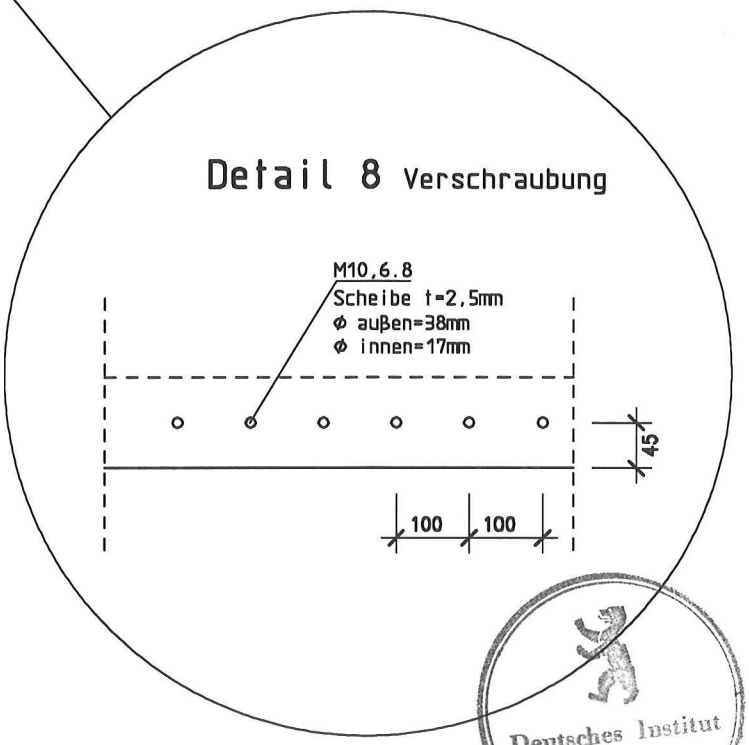
Deutsches Institut für Bautechnik
16

EUROSILOS SRL	Silos Typ 6 bis 56m³ -Stützen Silos Typ 17 bis 56m³ -Verbände, Stützenfuß	Anlage 6.3 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010

Detail 8 Horizontale Verschraubung

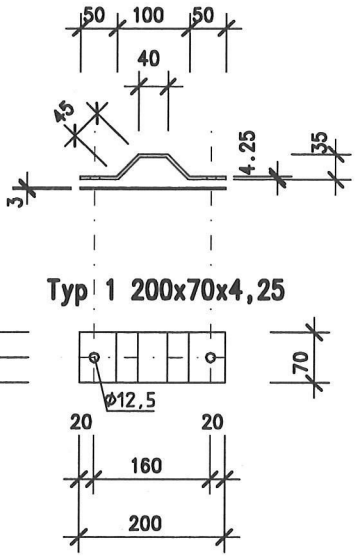


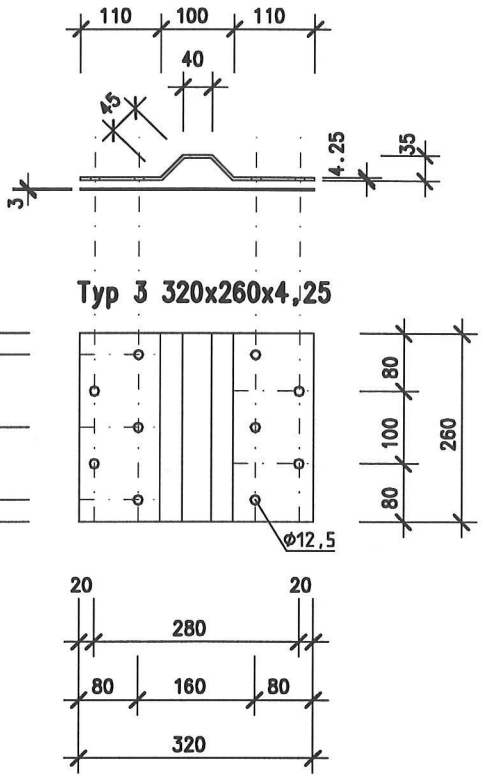
Detail 8 Verschraubung

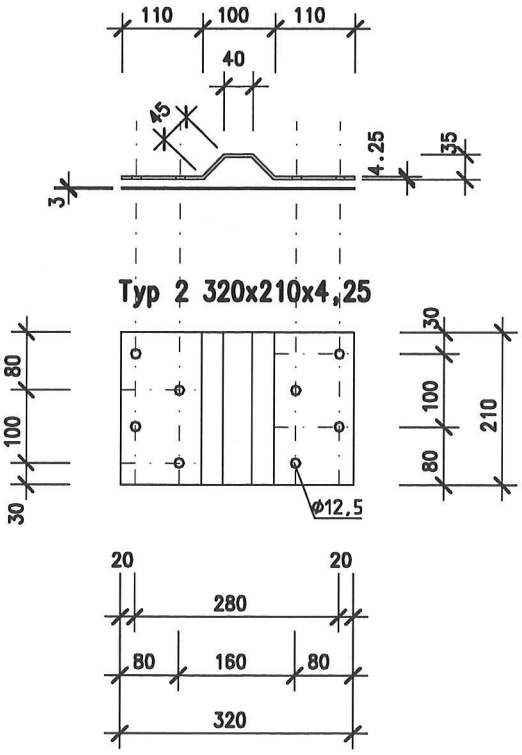


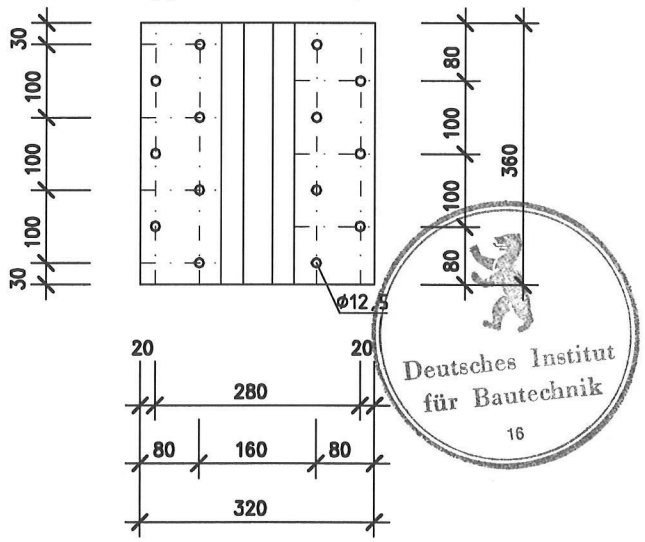
Deutsches Institut für Bautechnik
16

EUROSILOS SRL	**Silos Typ 6 bis 31m³ horizontale Verschraubung**	Anlage 7 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010





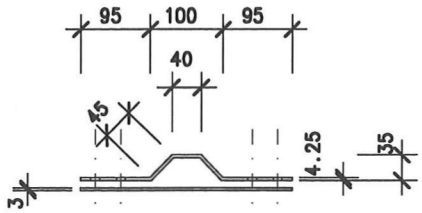




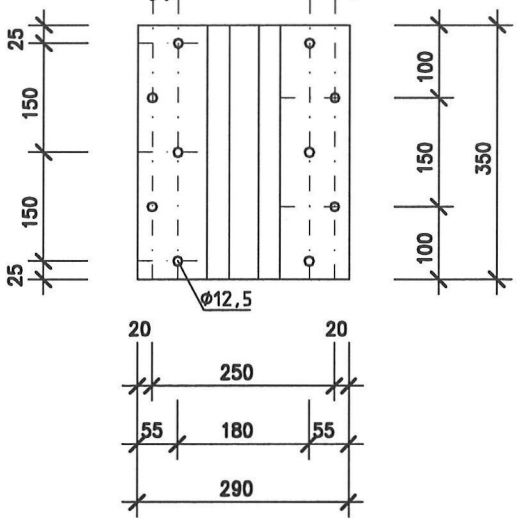
Deutsches Institut
für Bautechnik
16

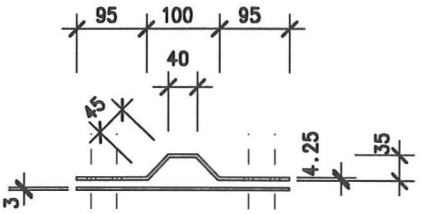
Die Vorkrümmung der Pratze und des Innenbleches ist nicht dargestellt.

EUROSILOS SRL	**Pratzen Typ 1 bis 4**	Anlage 8.1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010

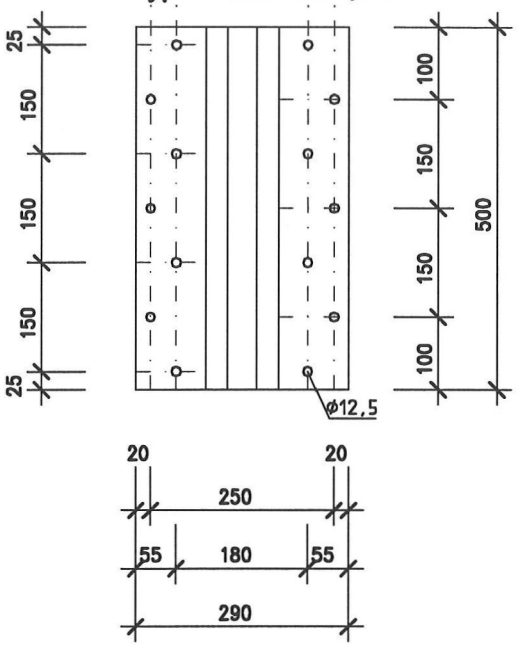


Typ 5 290x350x4,25

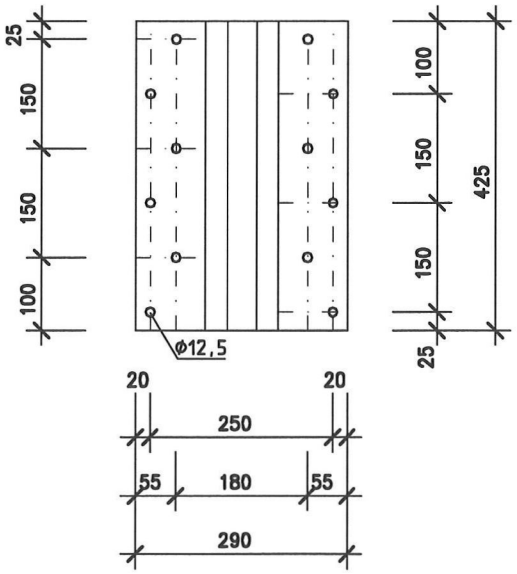




Typ 7 290x500x4,25



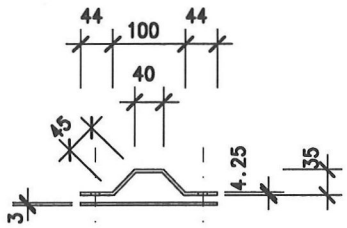
Typ 6 290x425x4,25



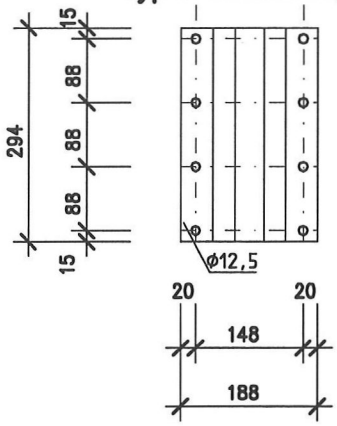
Die Vorkrümmung der Pratze und des Innenbleches ist nicht dargestellt.

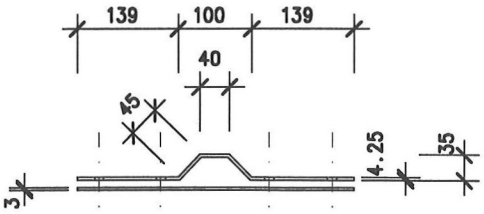
Deutsches Institut für Bautechnik
16

EUROSILOS SRL	**Pratzen Typ 5 bis 7**	Anlage 8.2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010

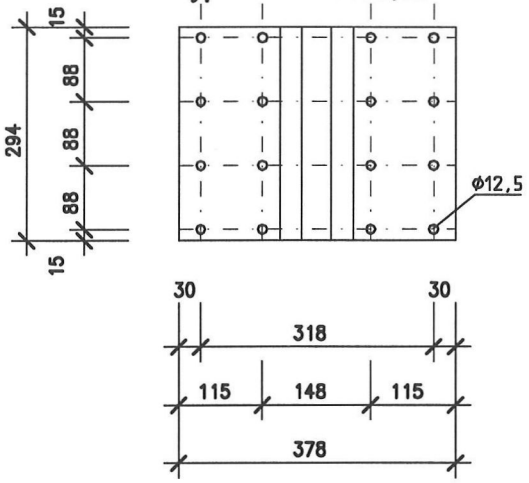


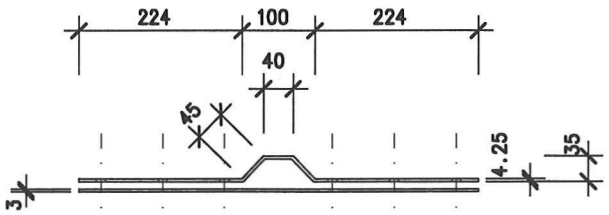
Typ 8 188x294x4,25



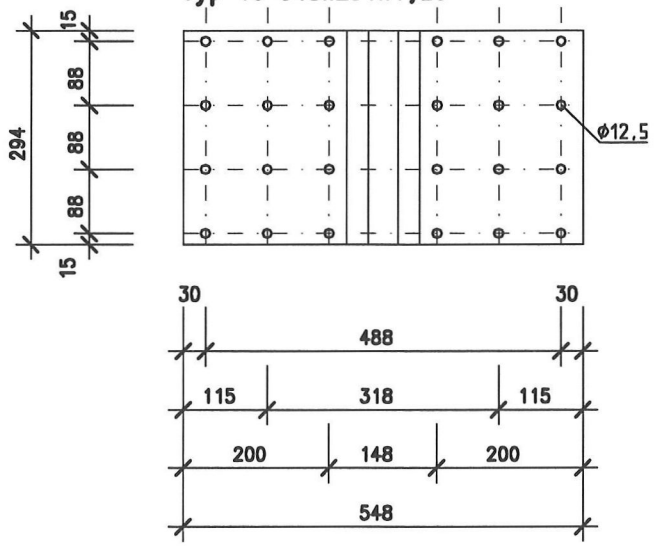


Typ 9 378x294x4,25





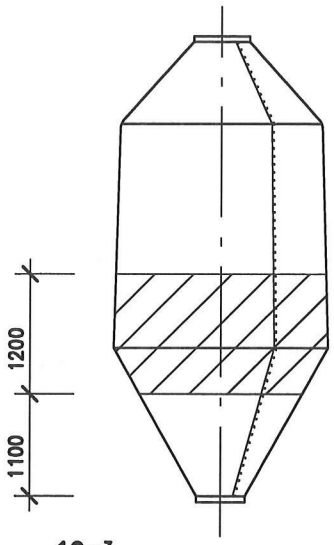
Typ 10 548x294x4,25



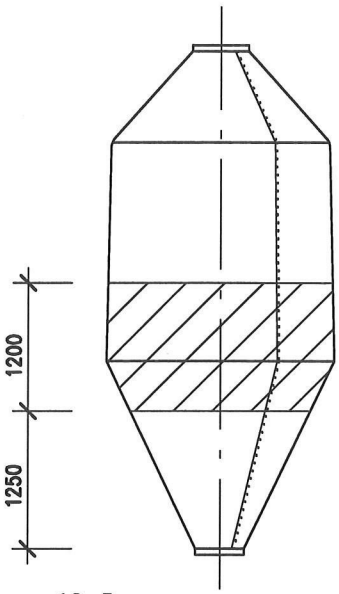
Die Vorkrümmung der Pratze und des Innenbleches ist nicht dargestellt.

Deutsches Institut für Bautechnik
16

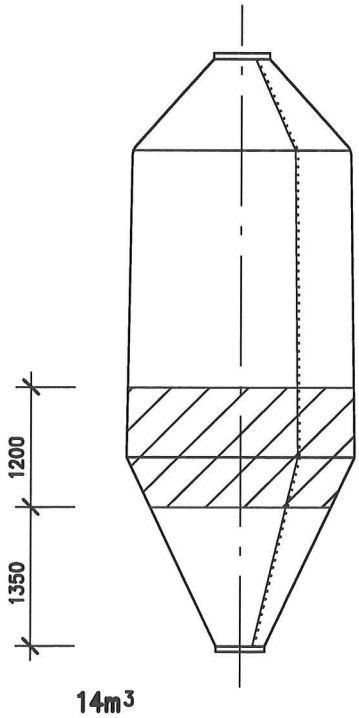
EUROSILOS SRL	**Pratzen Typ 8 bis 10**	Anlage 8.3 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010



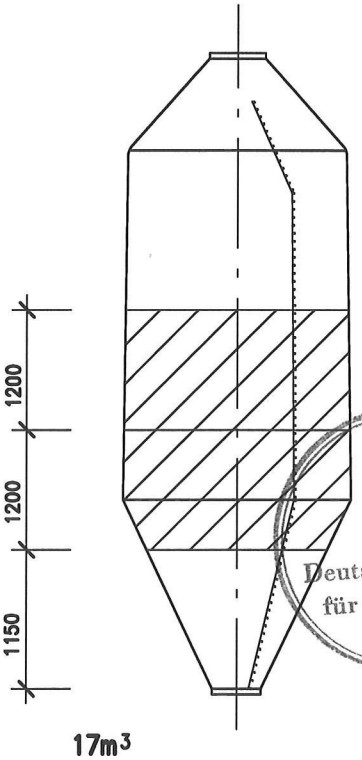
10m³



12m³



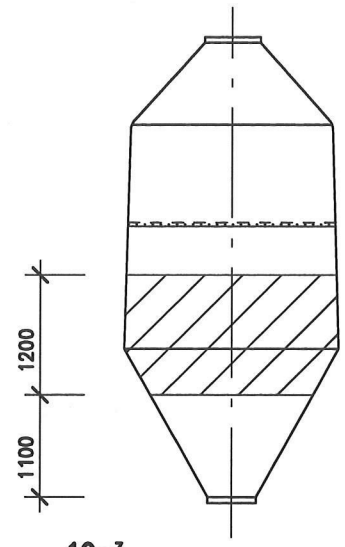
14m³



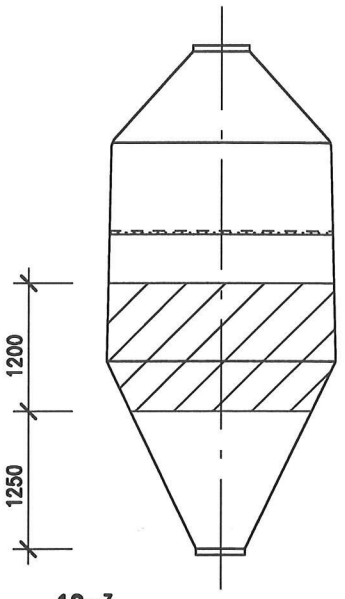
17m³

Deutsches Institut
für Bautechnik
16

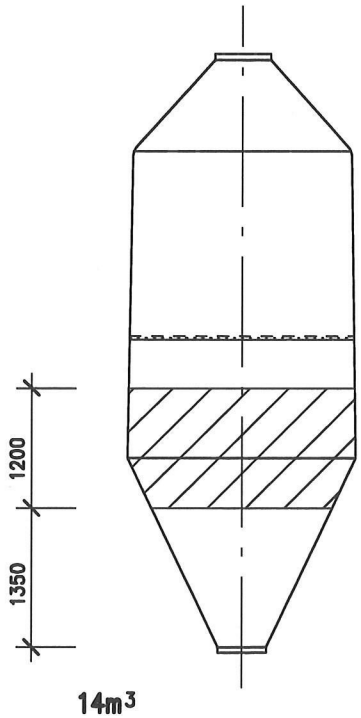
EUROSILOS SRL	Position der Gewegelagen Silos bis 17m³ mit vertikalem Stoß	Anlage 9.1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010



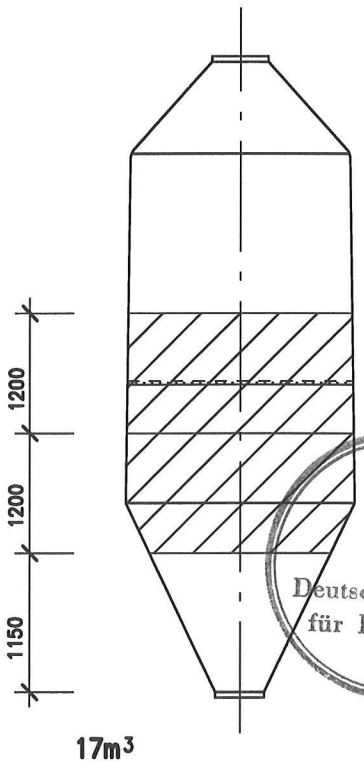
10m³



12m³



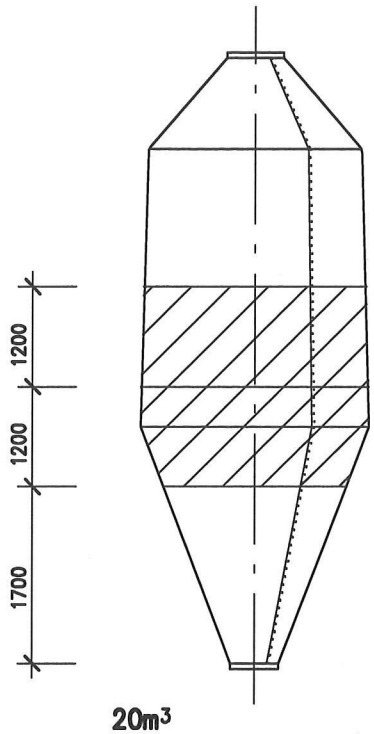
14m³



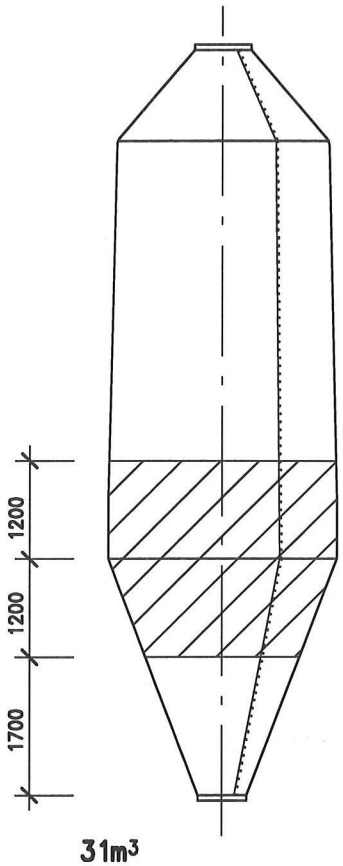
17m³

Deutsches Institut
für Bautechnik
16

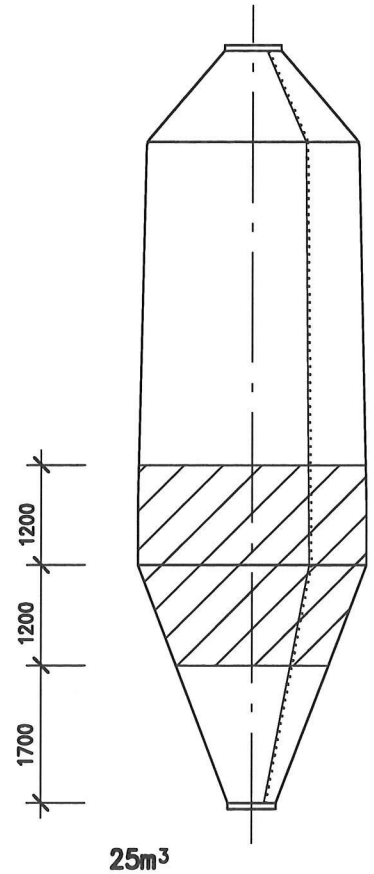
EUROSILOS SRL	Position der Gewegelagen Silos bis 17m³ mit horizontalem Stoß	Anlage 9.2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010



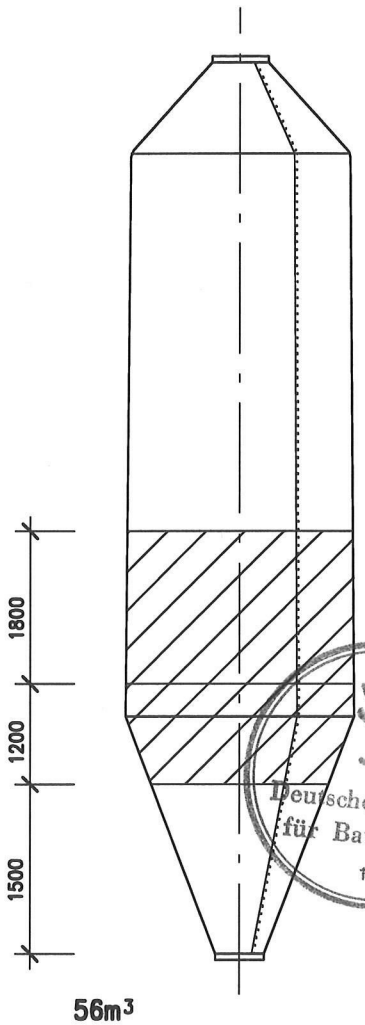
20m³



31m³



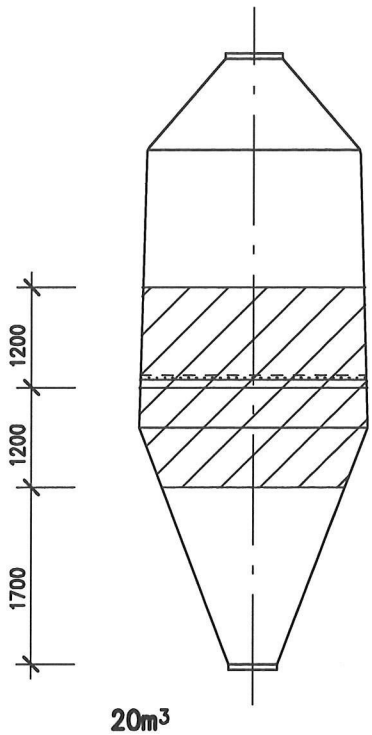
25m³



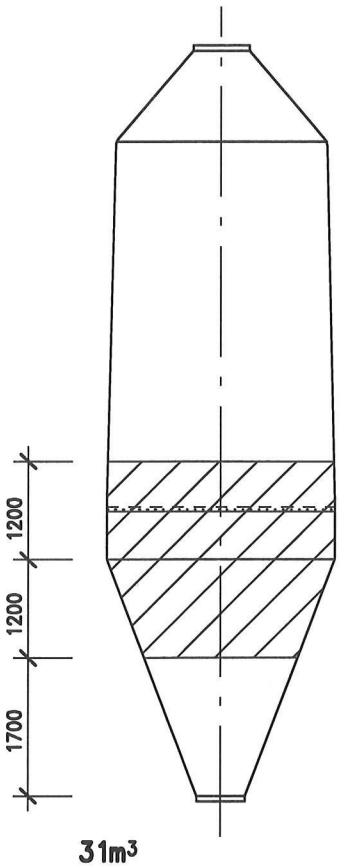
56m³

Deutsches Institut für Bautechnik
16

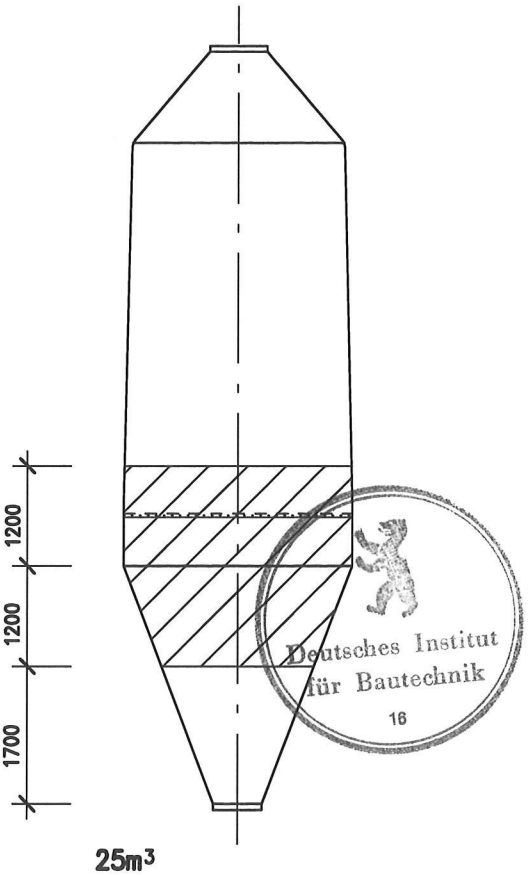
EUROSILOS SRL	Position der Gewegelagen für Silos über 17m³ mit vertikalem Stoß	Anlage 9.3 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010



20m³



31m³



25m³

Deutsches Institut
für Bautechnik
16

EUROSILOS SRL	Position der Gewegelagen für Silos über 17m³ mit horizontalem Stoß	Anlage 9.4 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010

EUROSILOS SRL

Siloabmessungen

Anlage 10 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010

							Höhen			Neigung		Mindest-Wanddicken *)						
Silo-typ	Silovo-lumen (m^3)	Durch-messer d (mm) oben	Durch-messer d (mm) unten	Durchm. Dach-einlass (mm)	Durchm. Trichter-auslass (mm)	Anzahl der Stützen	Dach H_D (mm)	Zylinder H_Z (mm)	Trichter H_E (mm)	Dach α_D (°)	Trichter α_T (°)	t_1 (mm) **) V-S	t_1 (mm) **) H-S	t_2 (mm) Überg. Zy.-Tr.	t_3 (mm) Dach-ecke	t_4 (mm) Dach	t_5 (mm) Trichter-auslass	t_6 (mm) $(t_1+t_2)/2$
6	6,55	1900	1900	600	860	3	500	1300	1400	37,6	69,6	3,5	3,5	4,5	4,0	3,5	6,0	4,0
8,3	7,97	1900	1900	600	860	3	500	1800	1400	37,6	69,6	3,5	4,5	5,2	4,0	3,5	6,0	4,4
10	10,36	2100	2100	600	860	3	650	1800	1700	40,9	70,0	4,0	4,5	5,5	4,0	4,0	6,0	4,8
12	12,23	2300	2300	600	860	3	700	1700	1850	39,5	68,7	4,0	5,0	6,0	5,0	4,0	6,0	5,0
14	14,52	2300	2300	600	860	3	700	2200	1950	39,5	69,7	5,0	5,5	7,0	5,0	5,0	6,0	6,0
17	17,65	2400	2400	600	860	4	650	2700	1850	35,8	67,4	5,0	6,0	7,0	5,5	5,0	6,0	6,0
20	18,38	2400	2400	600	860	4	650	2500	2580	35,8	73,4	5,5	6,5	7,5	6,0	5,0	6,0	6,5
25	22,83	2580	2580	600	860	4	650	2740	2800	33,3	72,9	5,5	7,5	7,5	6,0	5,5	6,0	6,5
31	28,42	2580	2580	600	860	4	650	3745	2935	33,3	73,7	7,0	8,5	8,5	6,5	5,5	6,0	7,8
56	56,50	3000	3000	850	860	4	650	6650	2355	31,2	65,6	7,0		9,0	6,5	5,5	8,0	8,0

*) Bei den angegebenen Wanddicken t_1 bis t_6 ist die äußere Schutzschicht nicht enthalten

**) V-S: Vertikalstoß; H-S: Horizontalstoß

Deutsches Institut für Bautechnik 16

Silo-typ	Stützen-anzahl	Durch-messer	Plattentyp/Anz.Schraube M12, 8.8				Windverband horizontal	Stützenab-messung	Fuß-platten-länge	Fuß-platten-dicke
		d (mm)	P_1	P_2	P_3	P_4	ϕ x s x l (mm)	ϕ x s (mm)	l (mm)	t (mm)
6	3	1900	1 / 2		3 / 10		33,7 x 2,6 x l	101,6 x 3,0	180	6
8,3	3	1900	1 / 2		3 / 10		33,7 x 2,6 x l	101,6 x 3,0	180	6
10	3	2100	1 / 2		6 / 12		33,7 x 2,6 x l	101,6 x 3,6	180	7
12	3	2300	1 / 2		3 / 10		33,7 x 2,6 x l	101,6 x 3,6	180	7
14	3	2300	1 / 2	1 / 2	6 / 12		33,7 x 2,6 x l	101,6 x 4,5	180	8
17	4	2400	2 / 8	1 / 2	5 / 10		33,7 x 2,6 x l	101,6 x 3,6	180	8
20	4	2400	2 / 8	1 / 2	6 / 12		33,7 x 2,6 x l	101,6 x 3,6	180	10
25	4	2580	2 / 8	2 / 8	6 / 12		33,7 x 2,6 x l	114,3 x 4,5	200	12
31	4	2580	2 / 8	2 / 8	7 / 14		33,7 x 2,6 x l	114,3 x 4,5	200	12
56	4	3000	8 / 16	8 / 16	9 / 16	10 / 24	33,7 x 2,6 x l	139,0 x 6,3	230	16

Einfüllstutzen bei allen Silotypen Ø 88,9 * 5,0, Kehlnaht a = 4mm

Deutsches Institut für Bautechnik
16

EUROSILOS SRL

Bauteilabmessungen

Anlage 11 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.17-467
vom 7. September 2010

EUROSILOS SRL

Fundamentlasten

Anlage 12 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010

Silo-typ (m³)	Durch-messer d (mm)	Gesamt-last ***) V (kN)	Belastung aus Eigenwicht Schüttgut, Schnee, Wind (charakteristische Lasten)			Belastung aus Eigengewicht und Wind (charakteristische Lasten)		
			V_{max} *) (kN)	H_{max} *) (kN)	M_{II-II} **) (kNm)	V_{min} ****) (kN)	H_{max} *) (kN)	M_F **) (kNm)
6	1900	60,96	25,33	3,73	18,96	-7,83	3,73	18,96
8,3	1900	72,93	30,31	4,19	22,55	-9,45	4,19	22,55
10	2100	93,90	37,51	4,77	28,58	-10,84	4,77	28,58
12	2300	110,48	42,42	5,11	32,69	-11,23	5,11	32,69
14	2300	129,47	50,02	5,75	38,66	-13,53	5,75	38,66
17	2400	117,79	48,75	4,80	43,56	-15,04	4,80	43,56
20	2400	121,95	53,77	5,05	52,63	-18,70	5,05	52,63
25	2580	151,06	66,25	6,21	68,92	-22,85	6,21	68,92
31	2580	186,85	82,93	7,24	86,71	-28,89	7,24	86,71
56	3000	362,02	155,52	11,03	178,24	-52,36	11,03	178,24

*) V und H für die einzelne Stütze

**) M infolge Windlast auf den Silo bezogen auf OK-Fundament

***) des ganzen Silos inf. Eigengewicht, Schüttgut und Schnee

****) diese Zugkraft ist für die Auslegung der Dübel zu berücksichtigen

Deutsches Institut für Bautechnik

16

1 Typenschild

Silotyp : .....

Rauminhalt : ..... m³

Fabr.-Nr. : .....

Baujahr : .....

Hersteller : .....

2 Hinweisschild

Maximales Schüttgewicht des Füllgutes (DIN 1055) ..... kN/m³

Nur zentrische Befüllung zulässig.

Silobrückenbildung muss vermieden werden.

Deutsches Institut
für Bautechnik
16

EUROSILOS SRL	Typenschild	Anlage 13 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-40.17-467 vom 7. September 2010