

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 4. Januar 2006
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-290
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: II 11-1.10.2-143/8

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-10.2-143

Antragsteller:

Eurosilo SRL
Via Per Leno, 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Zulassungsgegenstand:

Schüttgutsilos aus GF-UP

Geltungsdauer bis:

31. März 2010

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. *

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und 26 Anlagen.



* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-10.2-143 vom 23. Februar 2000, verlängert durch Bescheid vom 25. April 2005
Der Gegenstand ist erstmals am 28 März 1994 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Verreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender 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.
- 5 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.
- 6 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.



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. Das Volumen der Silos liegt zwischen $6,0 \text{ m}^3$ und $52,0 \text{ m}^3$. Die Unterkonstruktionen (unterhalb der Stützenfüße) sind nicht Gegenstand dieser Zulassung. Die zulässige Gesamtkonstruktionshöhe darf je nach Silotyp bis zu maximal 10,1 m betragen.

Der Druckausgleich erfolgt durch eine geeignete Belüftungs- und Entlüftungseinrichtung.

1.2 Anwendungsbereich

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

$$\gamma = 6,0 \text{ KN/m}^3 \quad (\text{Wandreibungswinkel } \mu = 0,25)$$

haben.

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

1.3 Silotypen

Die Silos werden in verschiedenen Typen hergestellt. Die Bezeichnung erfolgt nach dem jeweiligen Fassungsvermögen des Silos in Kubikmeter.

2 Bestimmungen für die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Harze

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

2.1.2 Glasverstärkung

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

2.1.3 Stahlteile

Für die Stahlteile ist S 235 JR nach DIN EN 10025 zu verwenden.

2.1.4 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.

- Stahlteile

Alle Stahlteile müssen durch geeignete Maßnahmen gegen Korrosion geschützt werden.

2.2 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Teilschalen müssen mit den Baustoffen des Abschnitts 2.1 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.

2.2.1.1 GF-UP-Halb- bzw. Viertelschalen

Die Halb- bzw. Viertelschalen 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 Stützevorrichtungen.

2.2.1.2 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 52 m³)

Der Silokörper muss aus vier verschraubten Viertelschalen bestehen, die jeweils ein Viertel des zylindrischen Schaftes, des Kegelstumpf-Daches und des kegelstumpfförmigen Auslauftrichters (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.

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 m³ sind an jede Stütze zwei Pratzen, bei den größeren Silos bis 31 m³ sind drei Pratzen, bei den Silos mit 52 m³ 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.

2.2.2 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.

2.2.3 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 2.3 erfüllt sind.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 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.

2.3.2 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.

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:

2.3.2.1 Eingangskontrolle

Der Hersteller hat sich beim Eingang der einzelnen Komponenten für die Lamine zu überzeugen, dass sie den in Anlage 1 geforderten Baustoffkomponenten entsprechen und dass dies auf den Liefergebinden steht oder aus den Begleitpapieren zu ersehen ist und dass das Herstellungs- und das Haltbarkeitsdatum angegeben ist.

Der Nachweis darf durch Werkszeugnis nach DIN EN 10204 für die einzelnen Baustoffkomponenten erfolgen.

- Harz

Das Werkszeugnis für das Harz muss folgende Angaben enthalten:

- a) Harztyp nach DIN 16946-2/3.89
- b) Viskosität nach DIN 16945/3.89
- c) Feststoffgehalt nach DIN 16945
- d) Reaktivität nach DIN 16945

Der Schubmodul, die Dämpfungskurve und die Glasübergangstemperatur sind durch Werksbescheinigung nach EN 10204 zu belegen.

- Textilglasverstärkung

Für Textilglasgewebe ist ein Werkszeugnis mit den Angaben in DIN 61854-1, Ausgabe 04.87, Anhang C, vorzulegen.

Für Textilglasrovings ist ein Werkszeugnis mit den Angaben in DIN 61855-1, Ausgabe 04.87, Anhang B, vorzulegen.

2.3.2.2 Lagerzeiten

Der Hersteller hat Aufzeichnungen zu führen, aus denen hervorgeht, zu welchem Zeitpunkt die einzelnen Komponenten der Harzrezeptur und die verschiedenen Textilglasverstärkungen eingegangen sind und wann sie verarbeitet wurden. Die Lagerung der Textilglasverstärkungen hat nach DIN 61854 zu erfolgen.

2.3.2.3 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 Lamine durch einen Zeitstandbiegeversuch in Anlehnung an DIN EN 63 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.



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 60,

b) Biegeversuch nach DIN EN 63.

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.

2.3.3 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 2.3.2.3 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 2.1 und 2.2.1 dieser Bestimmungen und den Anlagen ist die Standsicherheit der Silokörper für Füllgutbelastungen nach Abschnitt 1.2 dieser Bestimmungen, für Windlasten nach den Bestimmungen des Normblattes DIN 1055-4:08-1986 mit Gesamthöhen $h_g \leq 8 \text{ m}$ ($V \leq 17 \text{ m}^3$) bzw. $h_g \leq 20 \text{ m}$ ($V \geq 20 \text{ m}^3$), für Einzellasten von Personen, die das Dach zu Wartungs- und Inspektionszwecken betreten sowie für eine Schneelast von $0,75 \text{ kN/m}^2$ nachgewiesen. Anpralllasten sind konstruktiv auszuschließen. Bei Gruppenaufstellung muss der lichte Abstand zwischen den Silos und zwischen sonst angrenzenden Bauteilen mindestens $0,50 \text{ m}$ betragen.

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).



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.

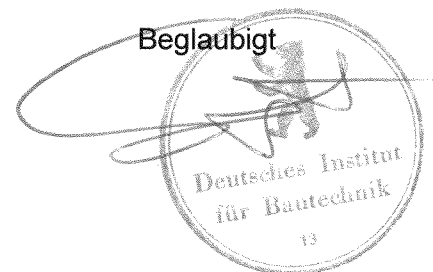
Der Hersteller muss eine vollständige Liste führen, in der Auslieferungsdatum und Aufstellungsort angegeben werden müssen. Die Liste ist den obersten Bauaufsichtsbehörden bzw. dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

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.

Klein



Baustoffkomponenten

- 1 Reaktionsharz
 - 1.1 UP-Harze

UP-Harze, Typen 1130 oder 1140 nach DIN 16 946 Teil 2 bzw. entsprechend DIN 18 820 Teil 1
 - 1.2 Reaktionsmittel

Cobaltbeschleunigte Systeme in Kombination mit Ketonperoxid-Zubereitungen entsprechend DIN 18 820 Teil 1
 - 1.3 Zusatzstoffe

Zusatzstoffe dürfen in der in DIN 18 820 Teil 1 aufgeführten Art und Menge verwendet werden.
- 2 Verstärkungsstoffe

Textilglas, Glasart: E-Glas nach DIN 1259

Die Verstärkungswerkstoffe müssen mit den für die Verarbeitungsverfahren erforderlichen *Schichten* und Haftvermittler nach DIN 61 855 ausgerüstet sein.
- 2.1 Schneidrovings

nach DIN 61 855 Teil 1 und Teil 2

Filamentdurchmesser: $\leq 19 \mu\text{m}$

Nennfeinheit des Rovingstranges: 2400 tex
- 2.2 Rovinggewebe

Filamentdurchmesser: $\leq 22 \mu\text{m}$

Nennfeinheit des Rovingstranges: 1200 tex

Flächengewicht: $\geq 540 \text{ g/m}^2$

Kett-/Schußrichtung = 2.3/2.2



EUROSILOS SRL

Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Baustoffkomponenten
des Siloschaftes

Anlage 1

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006

Prüfung der Aushärtung

Zeitstandbiegeversuch in Anlehnung an DIN EN 63 (24-h-Biegekrechversuch)

Prüfbedingungen:

- an der Form anliegende Seite in Zugzone
- Normalklima nach DIN EN 62
- Probekörperbreite: 50 mm
- Probekörperdicke: Laminatdicke t
- Probekörperlänge: $l = 24 t$
- Auflagerabstand: $l_s = 20 t$
- minimales Biegemoment: $3 \frac{\text{Nm}}{\text{m}}$
 mm^2

Anforderung:

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

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

EUROSILOS SRL

Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Prüfung
der Aushärtung

Anlage 2

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006



Stichprobenartige Prüfungen

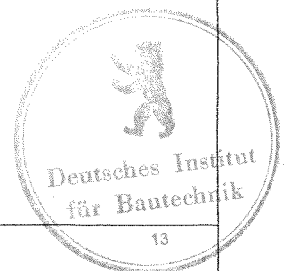
Flächenbezogene Glasmasse nach DIN EN 60

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

Biegversuch nach DIN EN 63

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

Kennwert	Laminat	5 % Quantile
Glasmasse je mm Laminatdicke $\frac{g/m^2}{mm}$	Wirrfaserlaminat mit Gewebeeinlage	380
Glasmasse g/m^2	Gewebeeinlage	≥ 500
Bruchmoment/Breite Dicke ² $\frac{Nm/m}{mm^2}$	Wirrfaserlaminat mit Gewebeeinlage	20



EUROSILOS SRL

Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

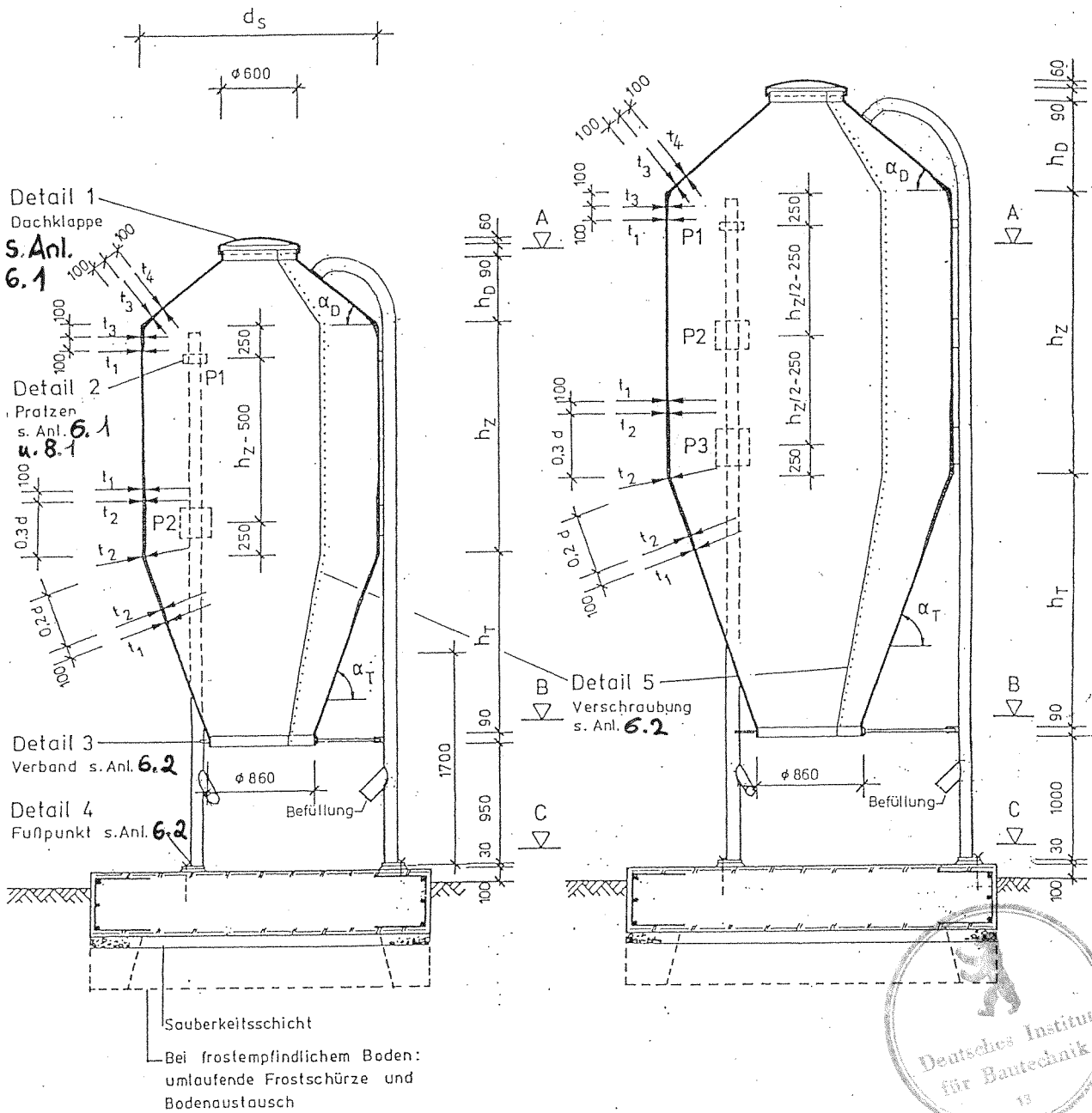
Stichprobenartige
Prüfungen

Anlage 3

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-10.2-143**
vom 4. Januar 2006

Silos Typ 6,0 - 12,0 m³

Silos Typ 14,0 m³



EUROSILOS SRL
 Via Per Leno 1/A
 25010 Isorella
 ITALIEN

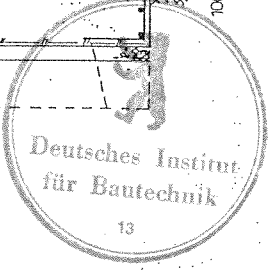
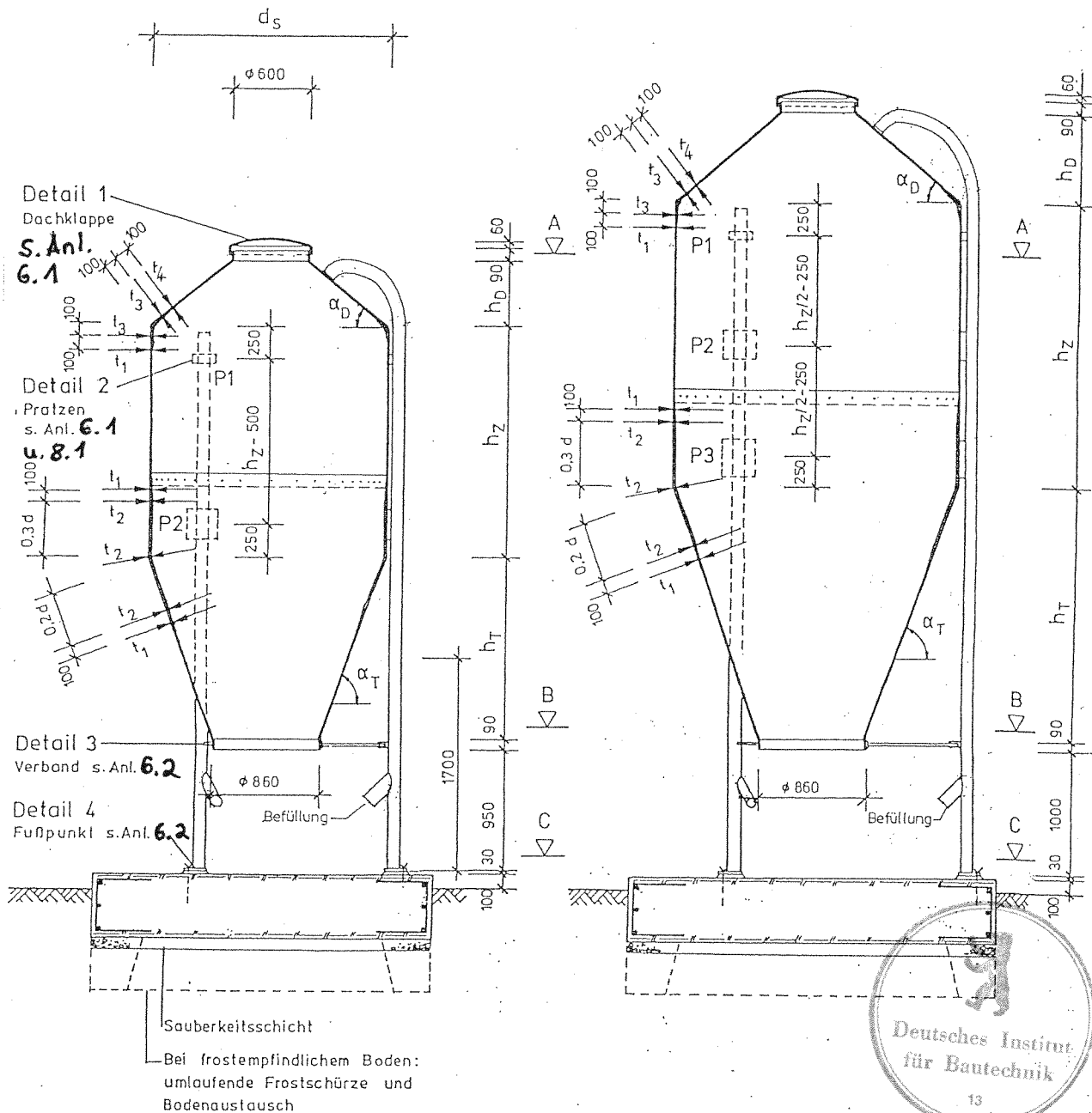
Silos Typ 6 bis 14 m³
 mit vertikalem Stoß

Anlage 4.1

zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-10.2-143
 vom 4. Januar 2006

Silos Typ 6,0 - 12,0 m³

Silos Typ 14,0 m³



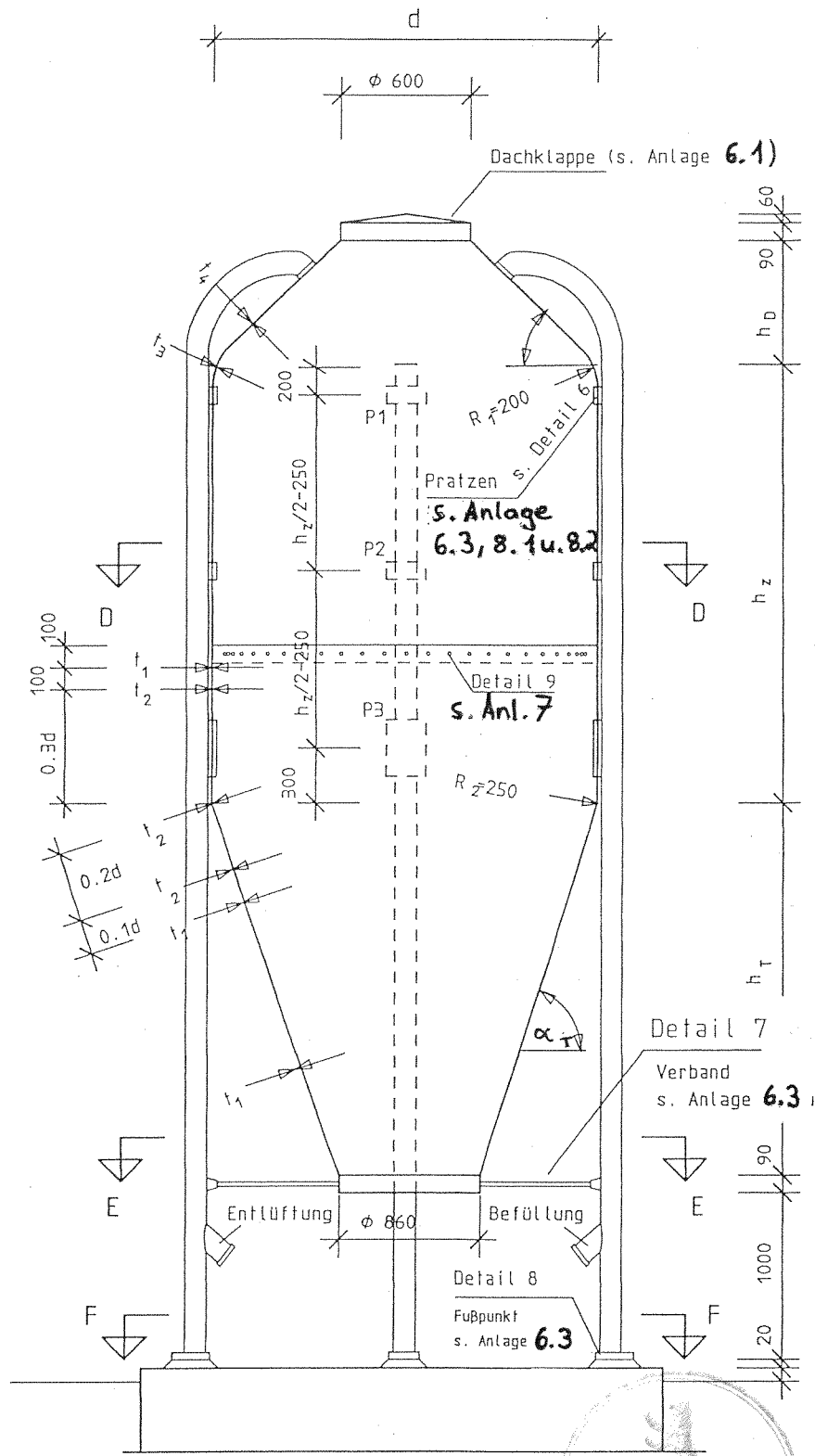
EUROSILOS SRL

Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Silos Typ 6 bis 14 m³
mit horizontalem Stoß

Anlage 4.2

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006



EUROSILOS SRL

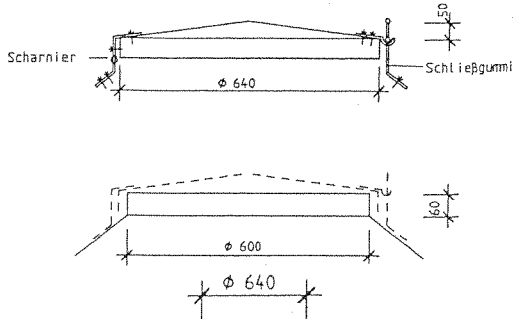
Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Silo Typ 17 bis 31 m³
mit horizontalem Stoß

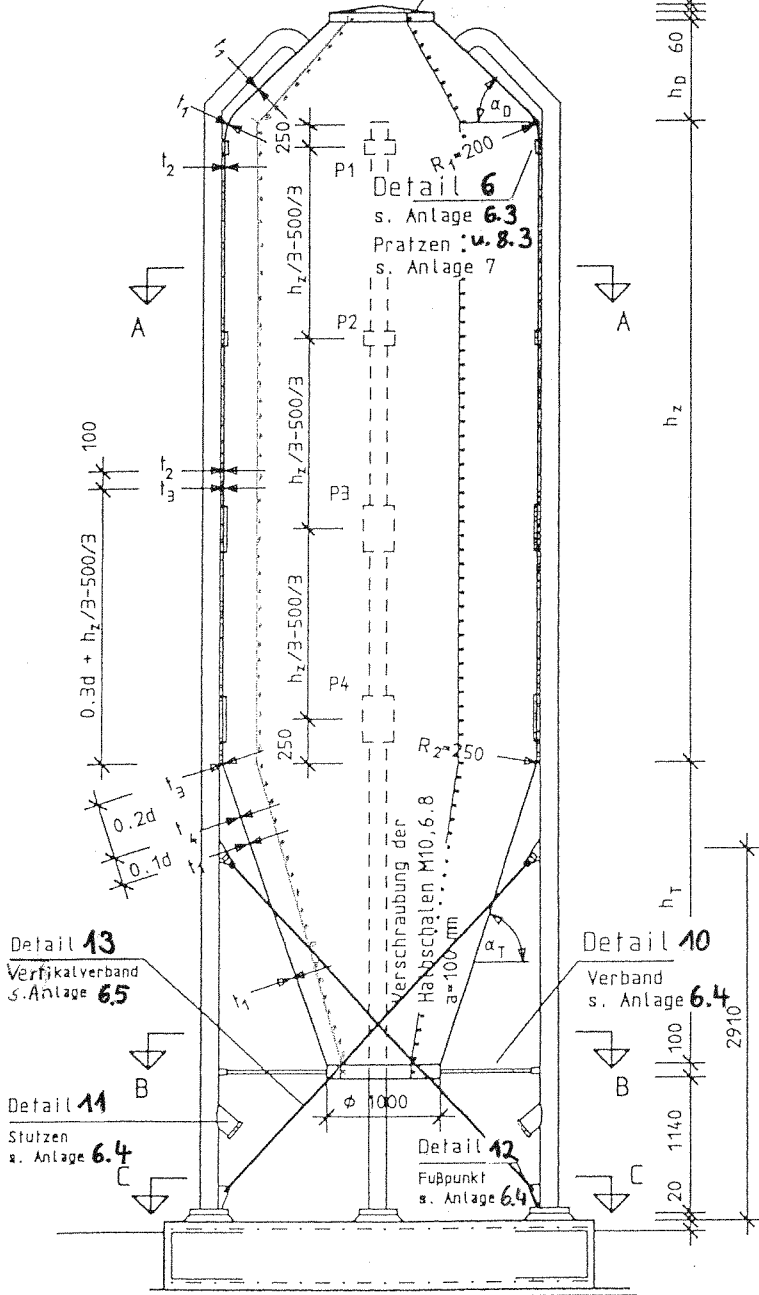
Anlage 4.4

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006

Detail 1 Dachklappe

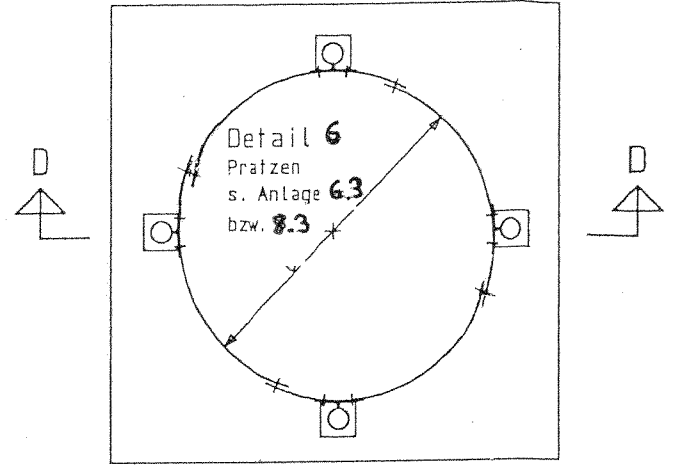


Detail 1
Dachklappe

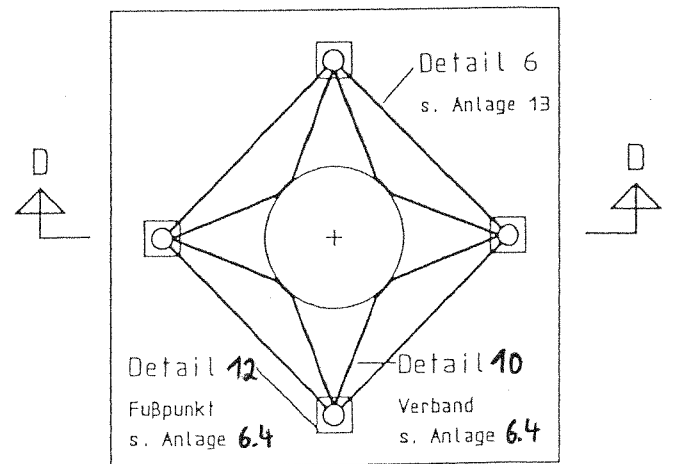


Querschnitt D-D

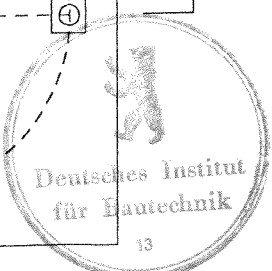
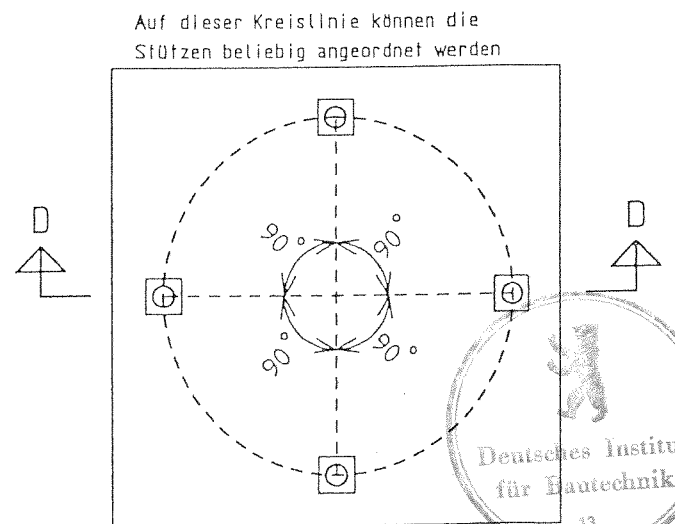
Schnitt A-A



Schnitt B-B



Schnitt C-C



EUROSILOS SRL

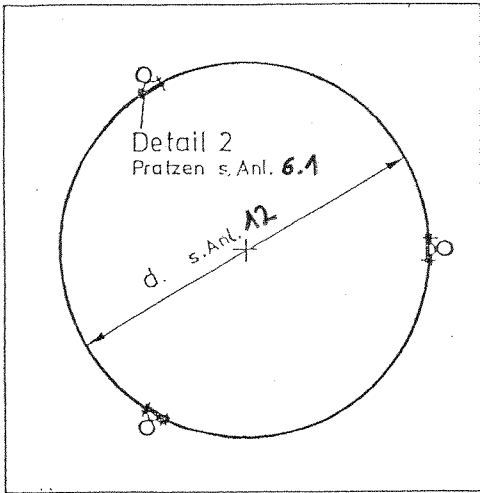
Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Silo 52 m³

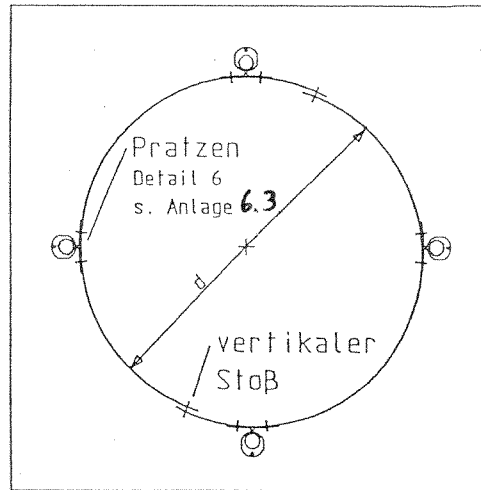
Anlage 4.5

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006

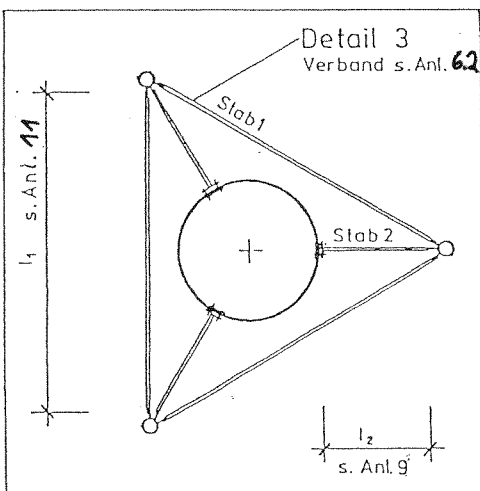
Schnitt A-A



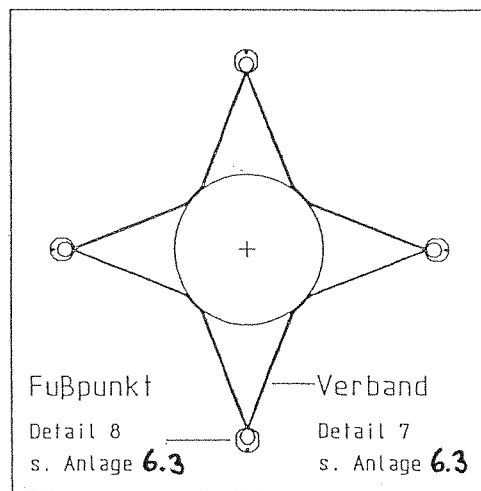
Schnitt D-D



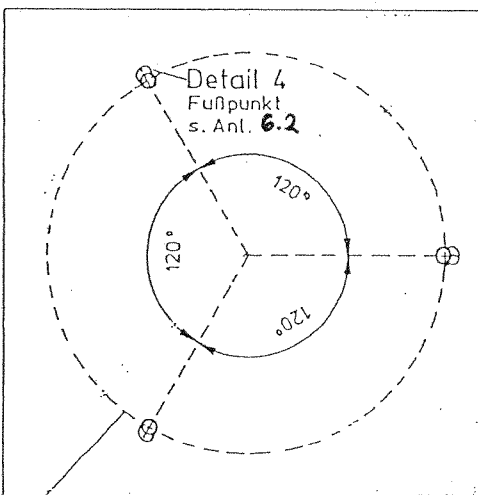
Schnitt B-B



Schnitt E-E

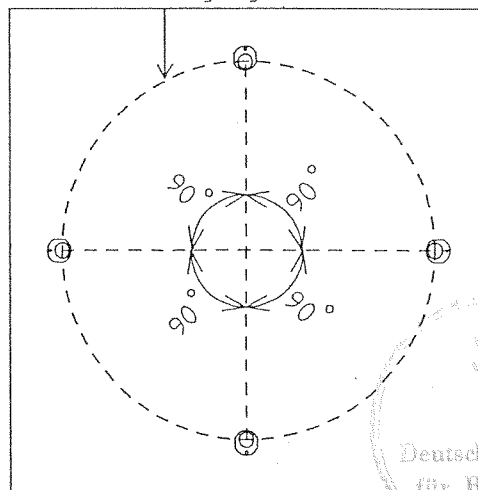


Schnitt C-C

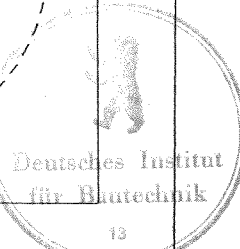


Schnitt F-F

Auf dieser Kreislinie können die Stützen beliebig angeordnet werden



Auf der Kreislinie können die Stützen beliebig angeordnet werden.



EUROSILOS SRL

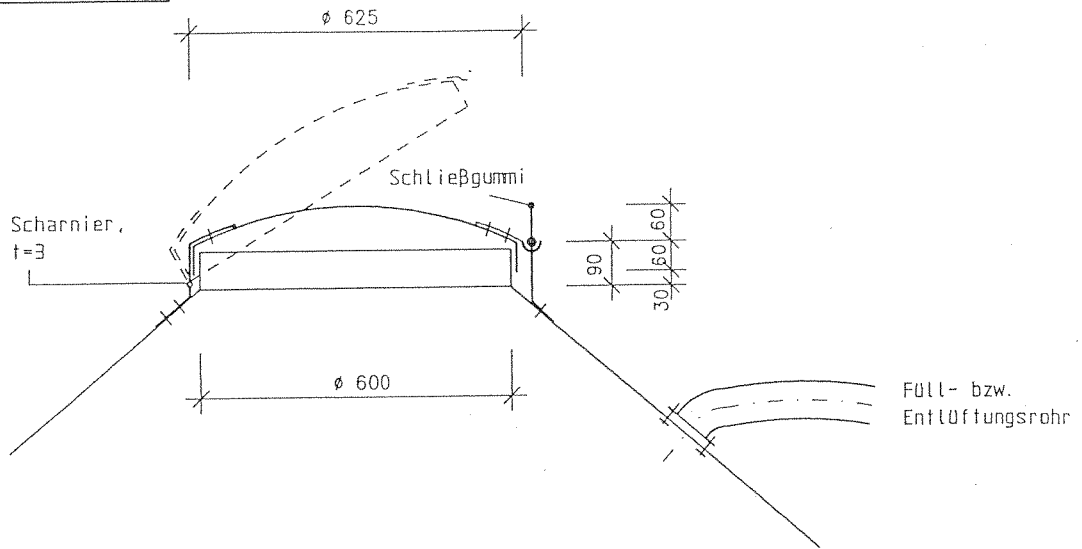
Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Silos Typ 6 bis 31 m³
Schnitt A-A, B-B und C-C

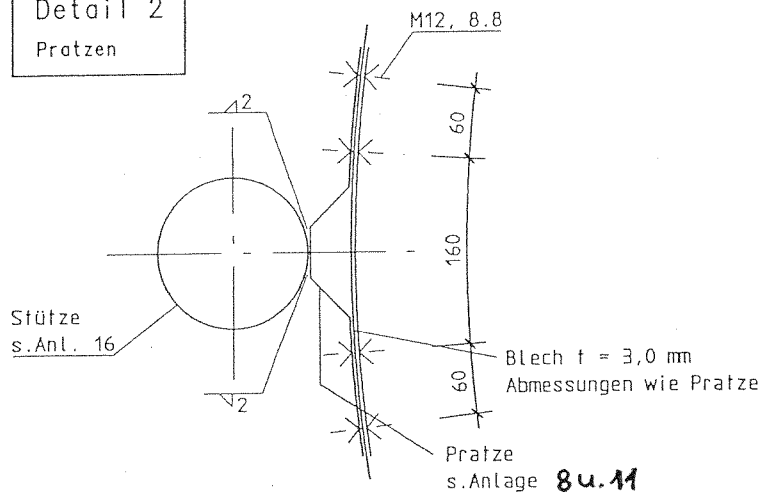
Anlage 5

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006

Detail 1 Dachklappe



Detail 2
Pratzen



Stütze
s. Anl. 16

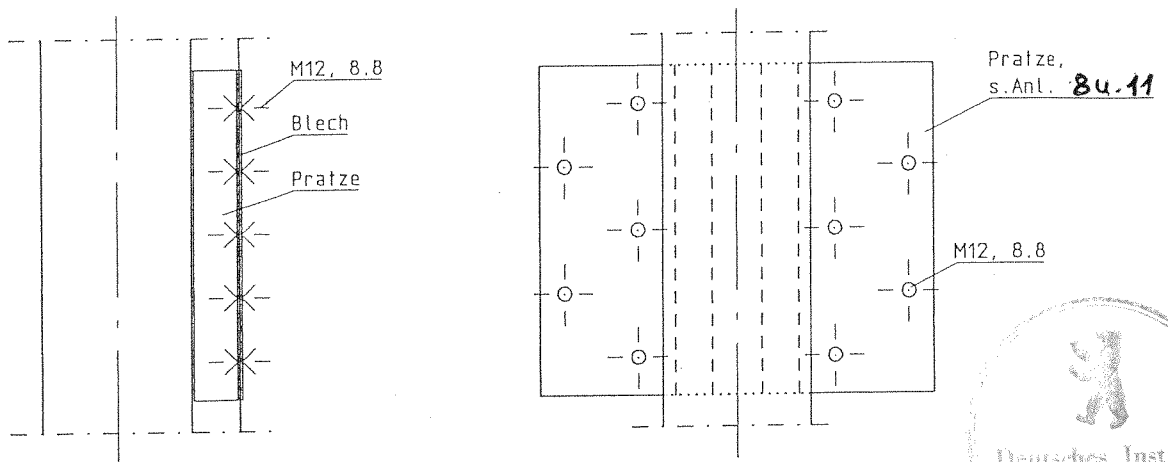
M12, 8.8

60

160

Blech t = 3,0 mm
Abmessungen wie Prätze

Prätze
s. Anlage 8 u. 11



M12, 8.8

Blech

Prätze

Prätze,
s. Anl. 8 u. 11

M12, 8.8



EUROSILOS SRL

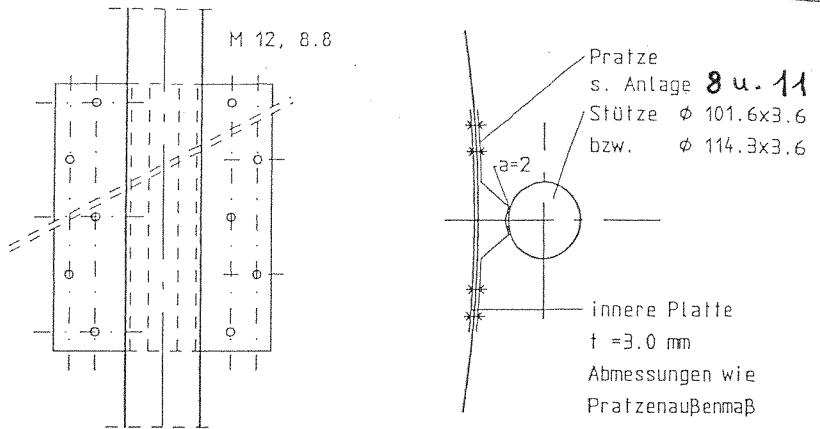
Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Detail Dachklappe und Pratzen

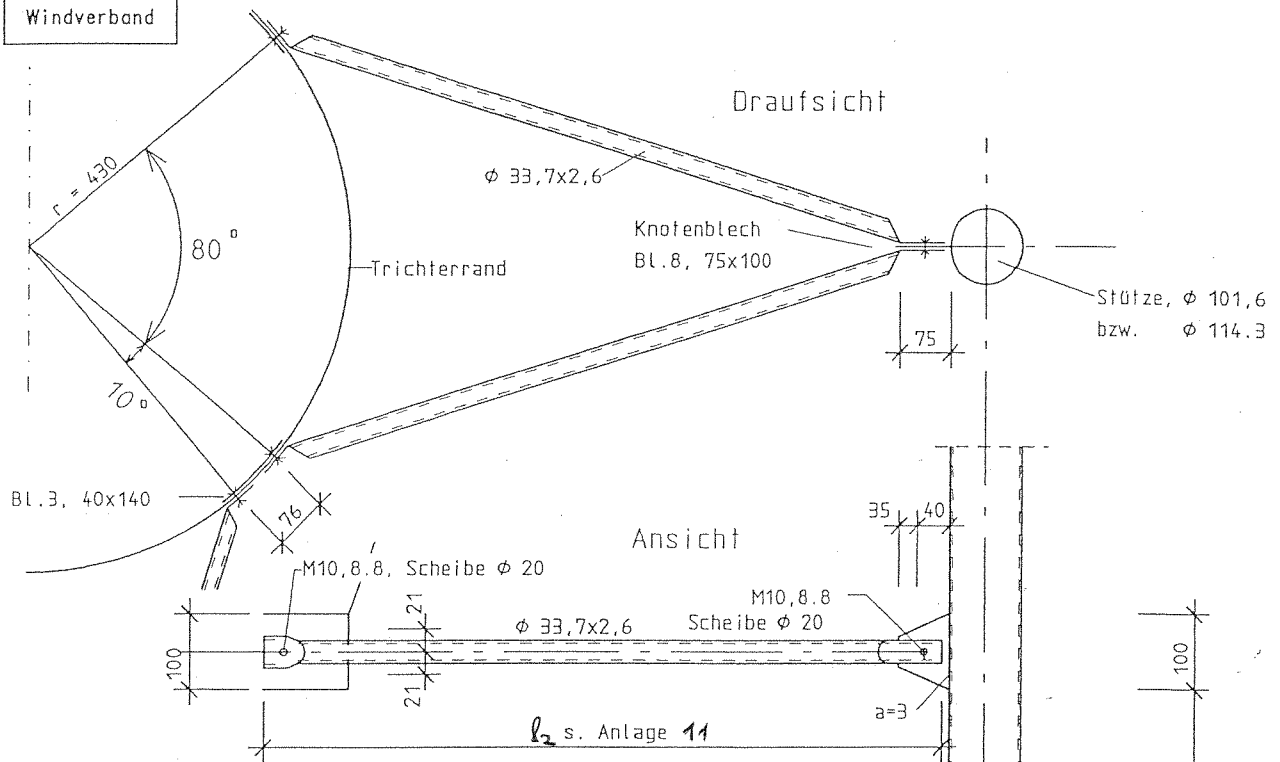
Anlage 6.1

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006

Detail 6
Pratzenanschluß



Detail 7
Windverband

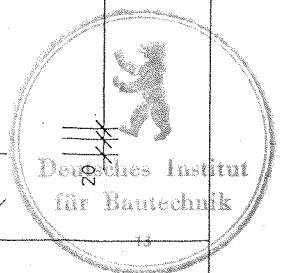
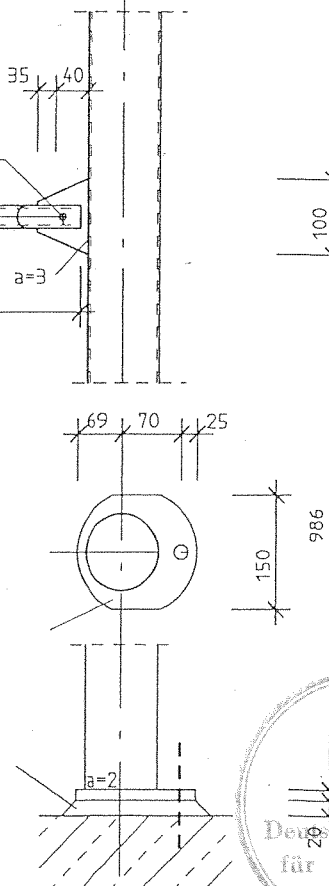


Detail 8
Fußpunkt

Draufsicht

Ausgleichsmörtel

Ansicht



EUROSILOS SRL

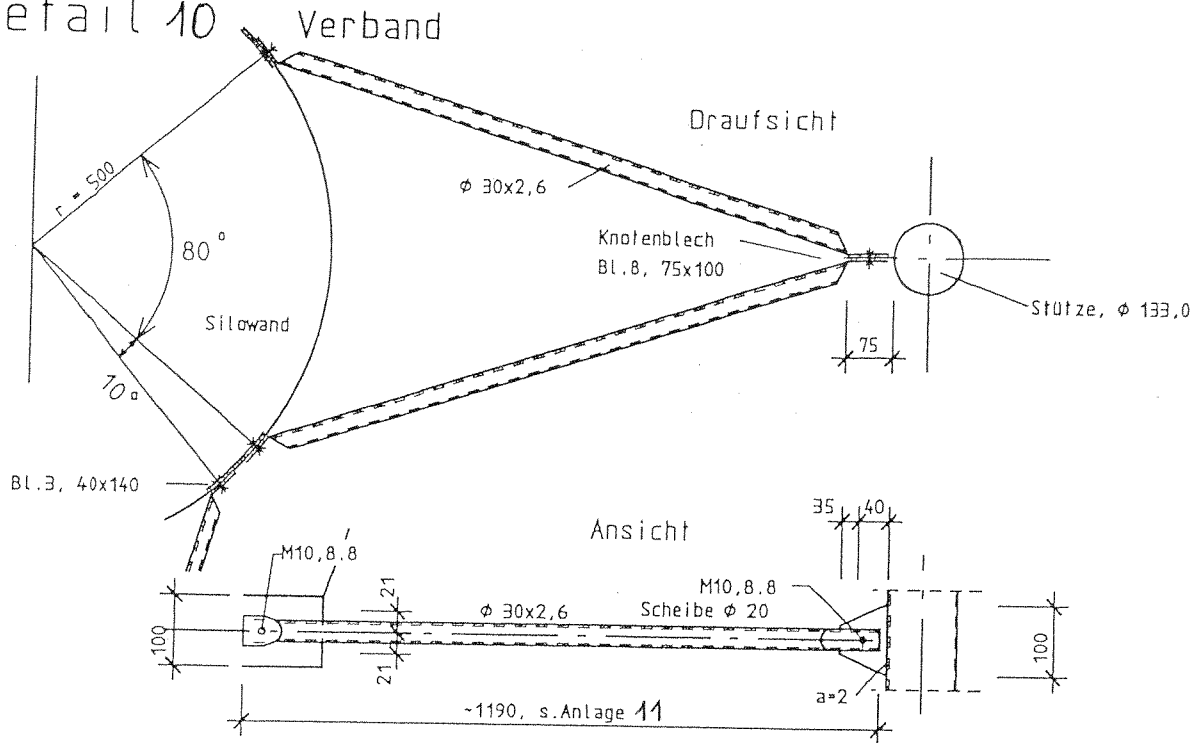
Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Silos Typ 17 - 31 m³
Detail, Verbände, Stützenfuß

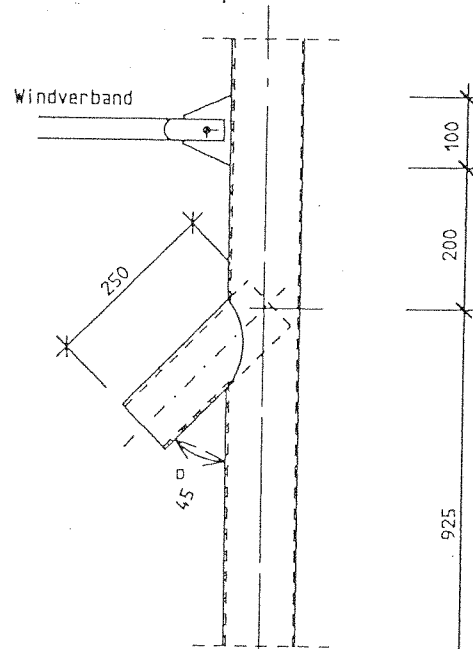
Anlage 6.3

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-10.2-143**
vom 4. Januar 2006

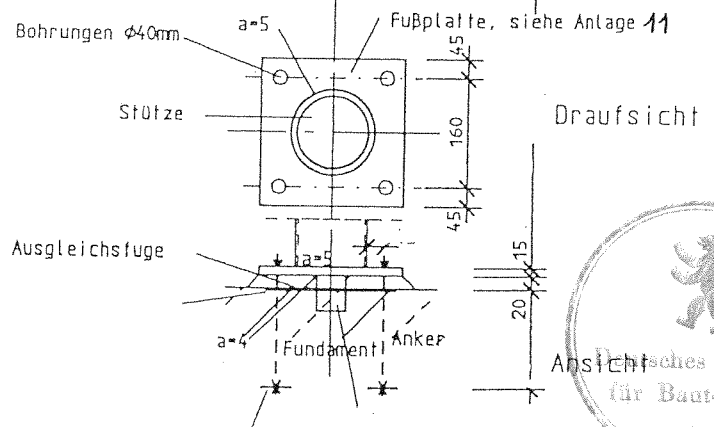
Detail 10



Detail 11 Stützen



Detail 12 Fußpunkt

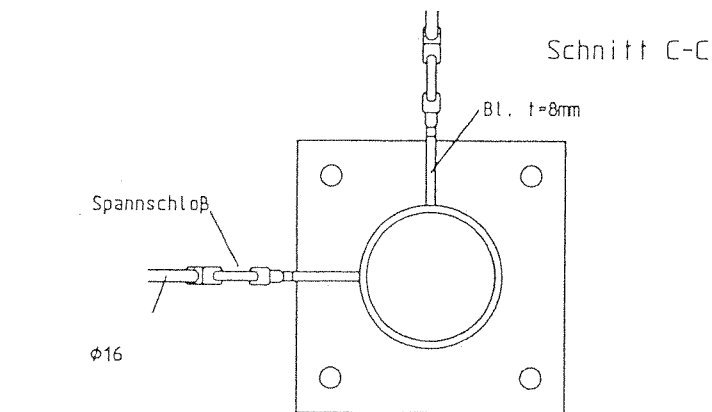
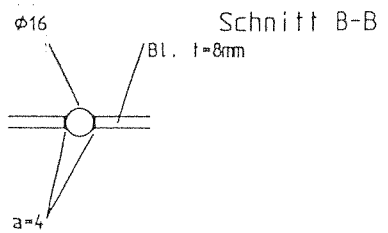
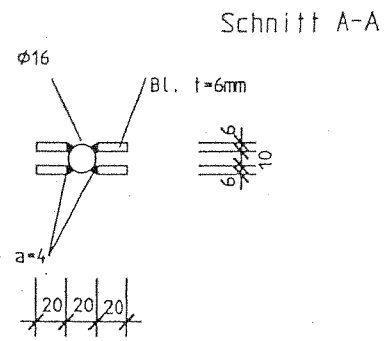
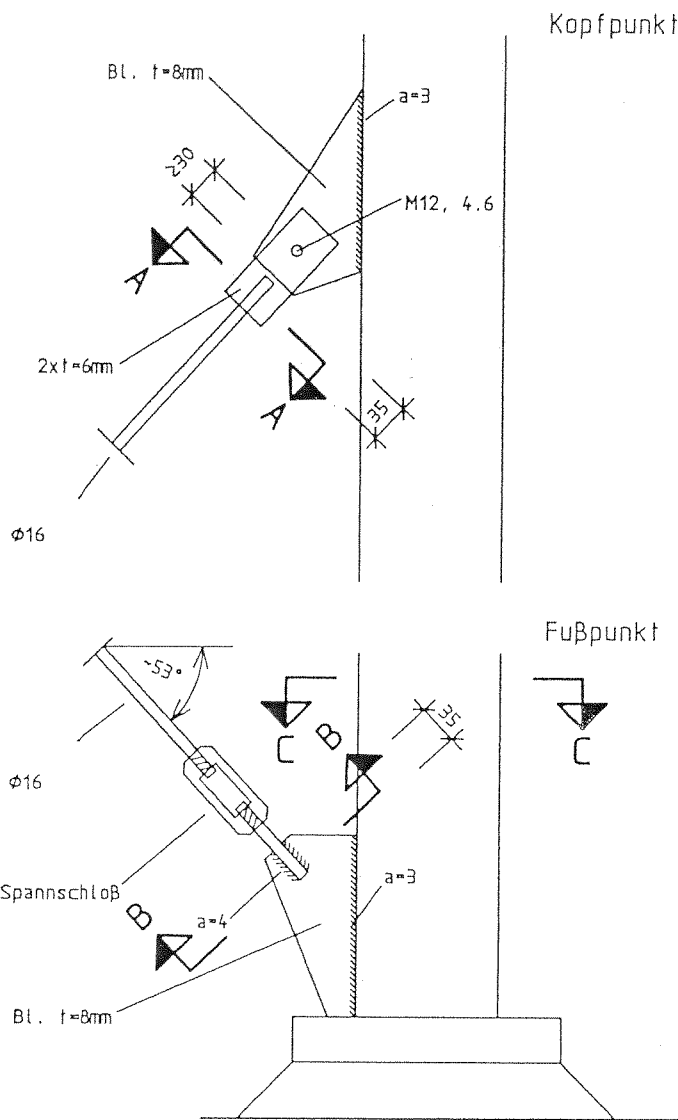


EUROSILOS SRL
Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

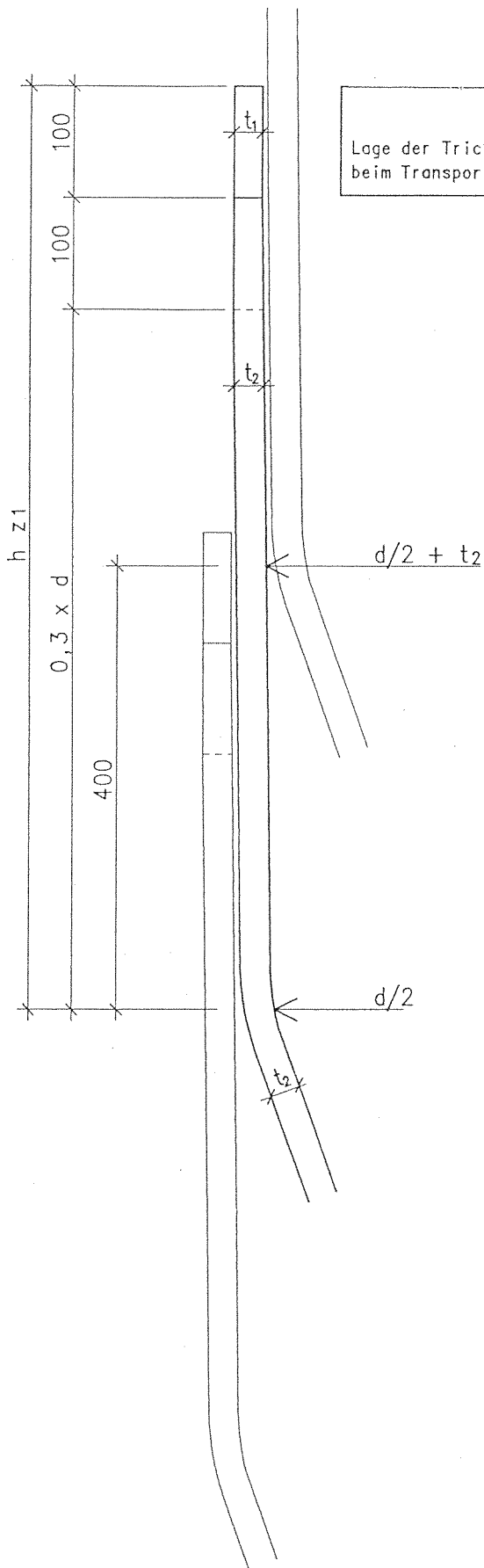
Silo Typ 52 m³
Detail Verbände, Stützenfuß

Anlage 6.4
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-10.2-143**
vom **4. Januar 2006**

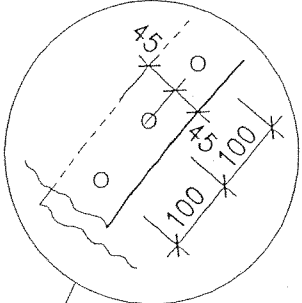
Detail 13 Vertikalverband



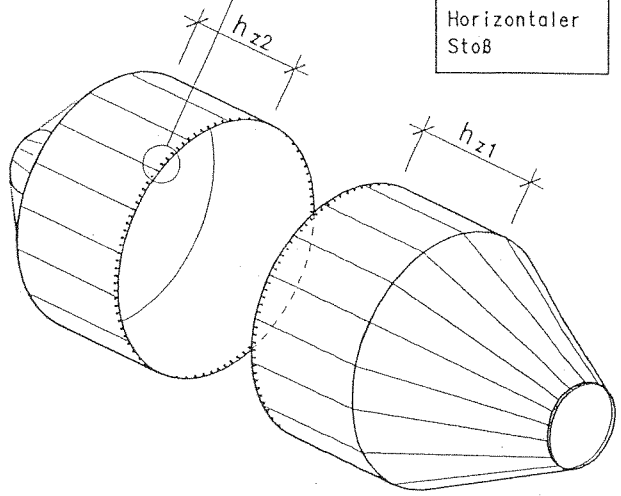
<p>EUROSILOS SRL Via Per Leno 1/A 25010 Isorella ITALIEN</p>	<p>Detail 6</p>	<p>Anlage 6.5 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-10.2-143 vom <i>4. Januar 2006</i></p>
---	-----------------	---



Lage der Trichter
beim Transport



Detail 9
Horizontaler
Stoß



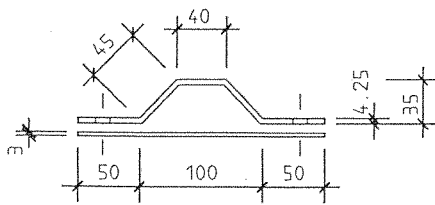
EUROSILOS SRL

Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

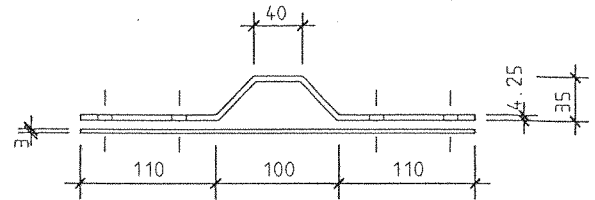
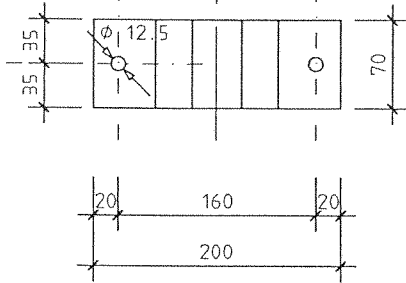
Detail der ineinander
geschobenen Unterteile,
horizontale Verschraubung

Anlage 7

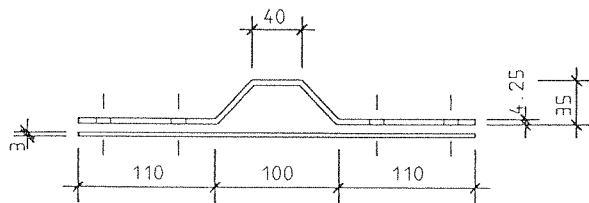
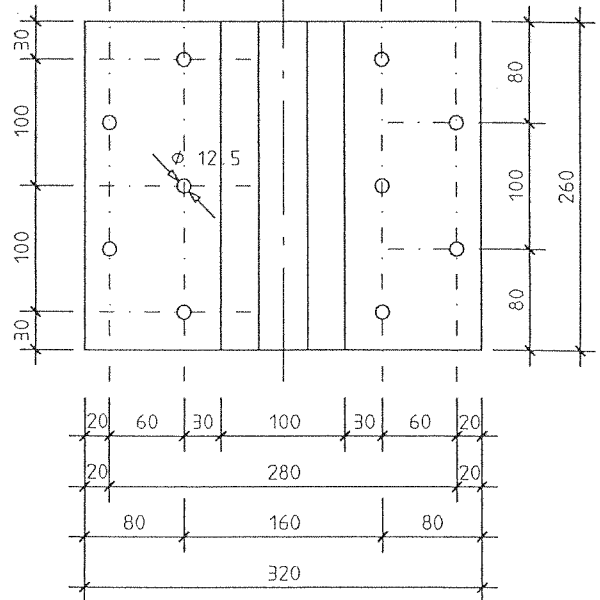
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-10.2-143**
vom 4. Januar 2006



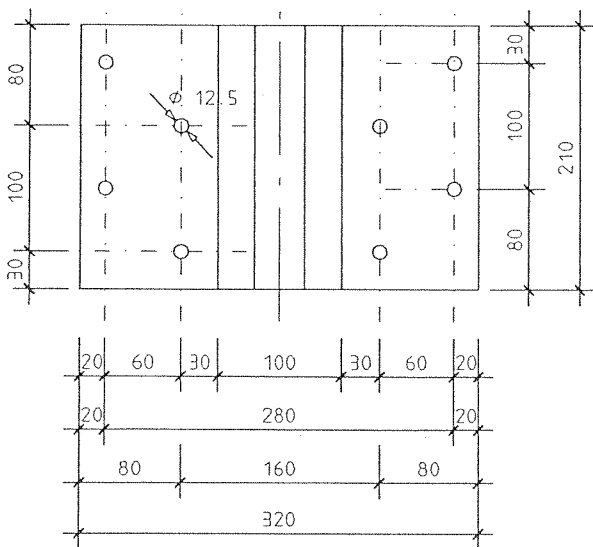
Typ 1 200 x 70 x 4.25



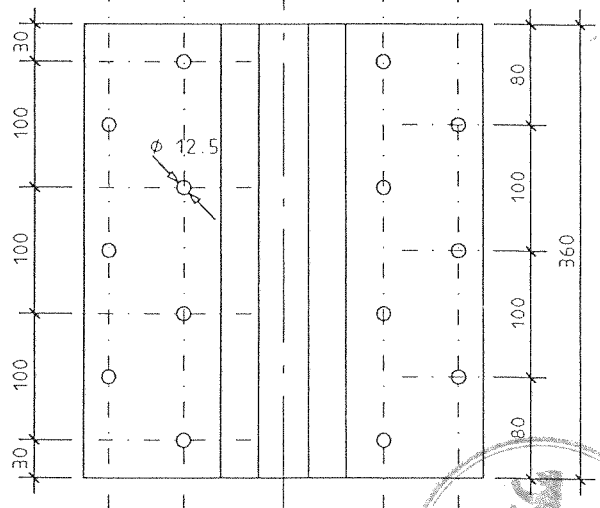
Typ 3 320 x 260 x 4.25



Typ 2 320 x 210 x 4.25



Typ 4 320 x 360 x 4.25



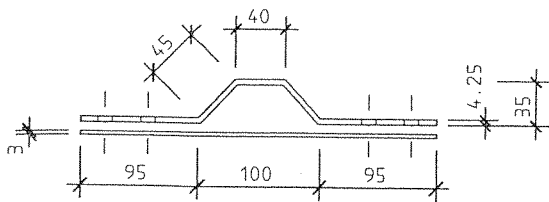
EUROSILOS SRL

Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

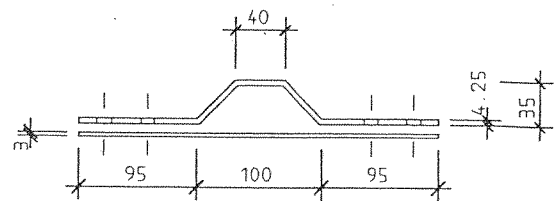
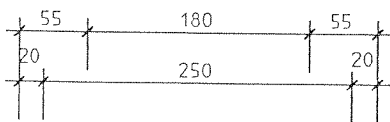
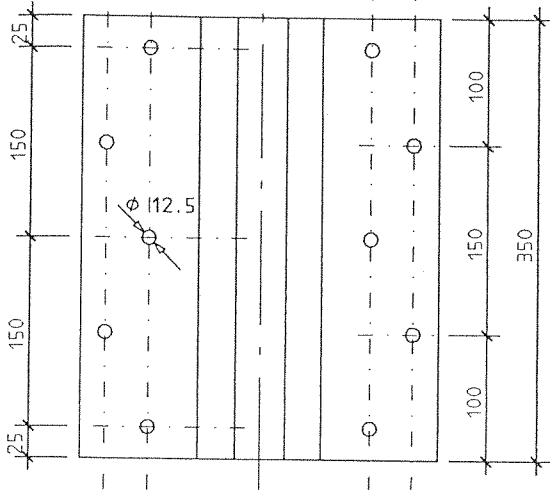
Pratzen Typ 1 bis Typ 4

Anlage 8.1

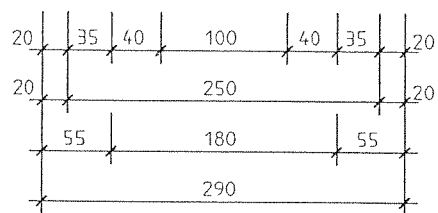
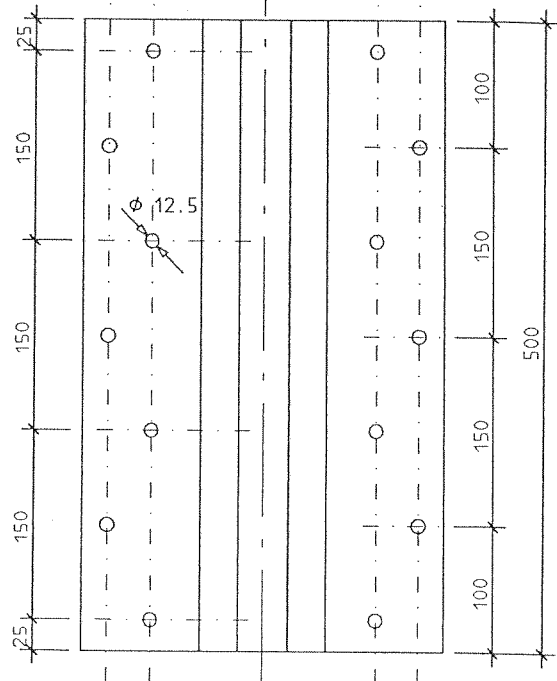
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006



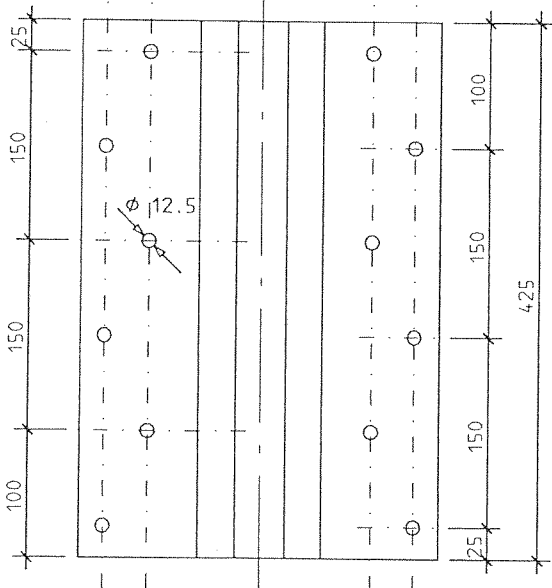
Typ 5 290 x 350 x 4.25



Typ 7 290 x 500 x 4.25



Typ 6 290 x 425 x 4.25



Abgewinkelte Breite der
Pratze $b = 320 \text{ mm}$

Die Vorkrümmung der Pratze
und des Innenbleches ist
nicht dargestellt.



EUROSILOS SRL

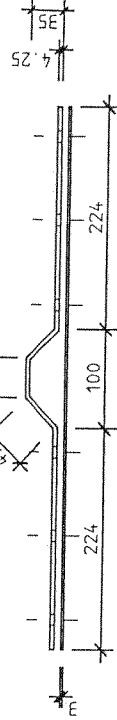
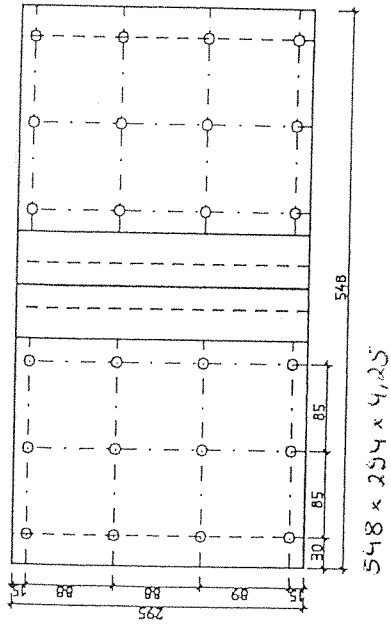
Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Pratzen Typ 5 bis Typ 7

Anlage 8.2

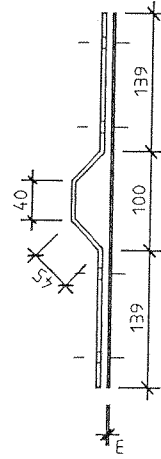
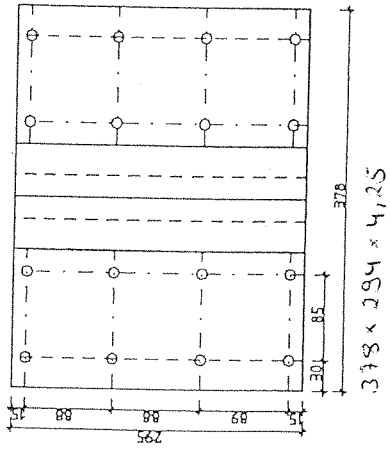
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006

Typ 10

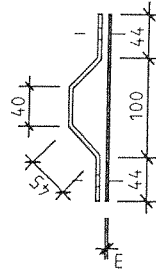
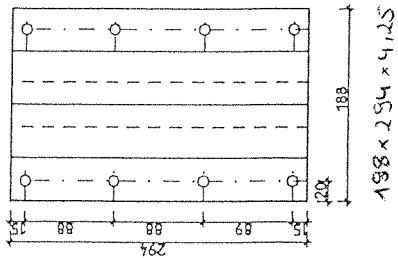


Typ 9

Bohrung ϕ 13



Typ 8



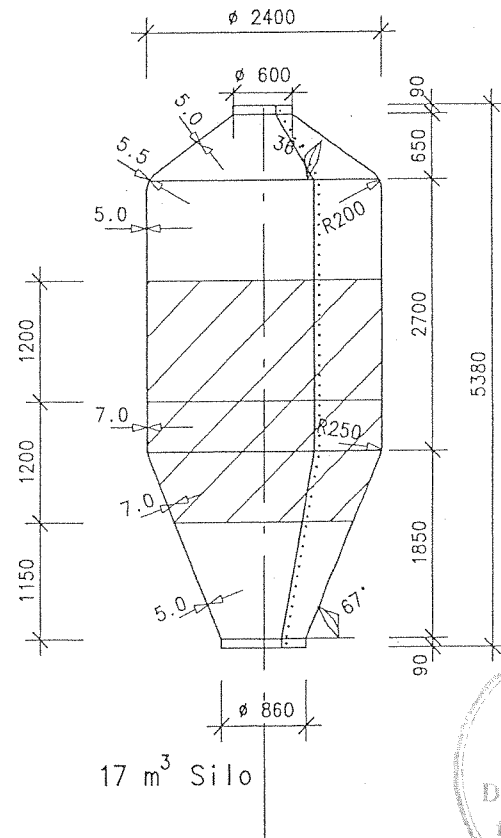
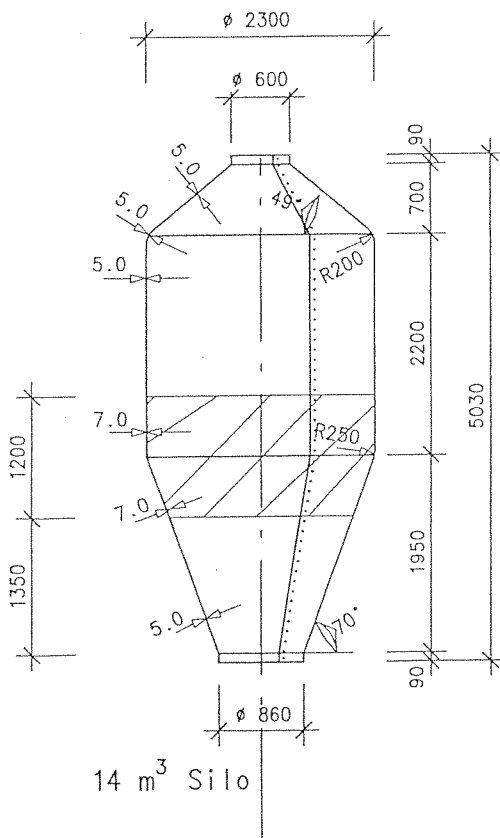
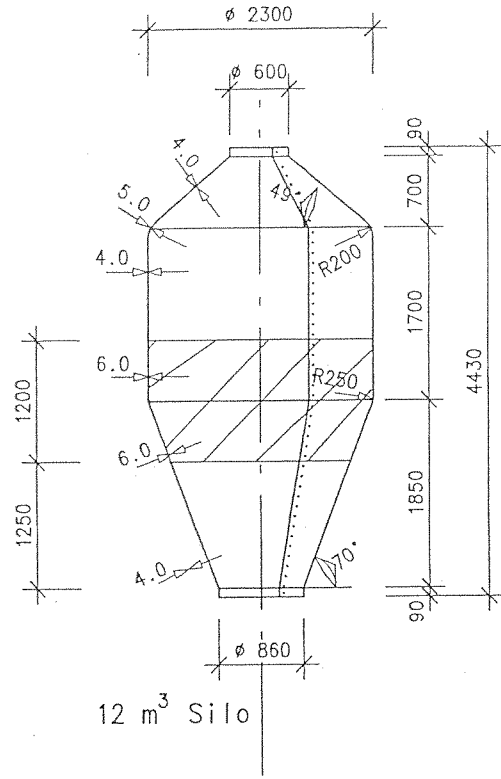
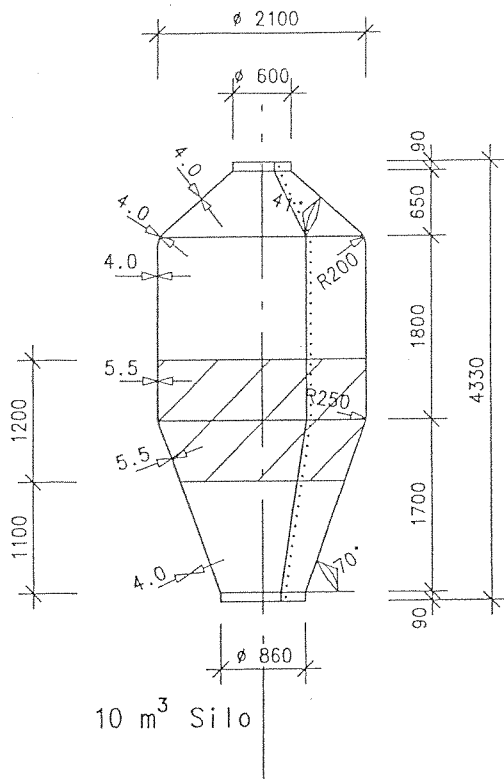
EUROSILOS srl

Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Pratzen

Anlage 8.3

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006



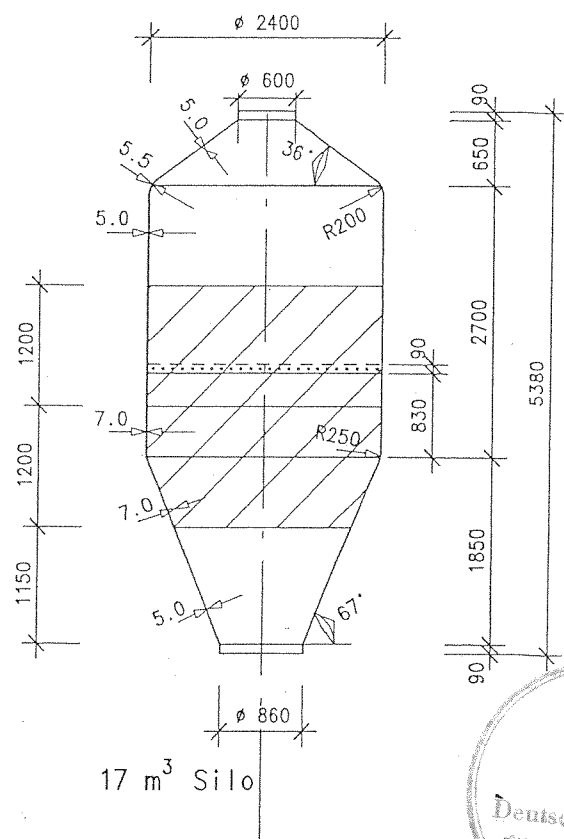
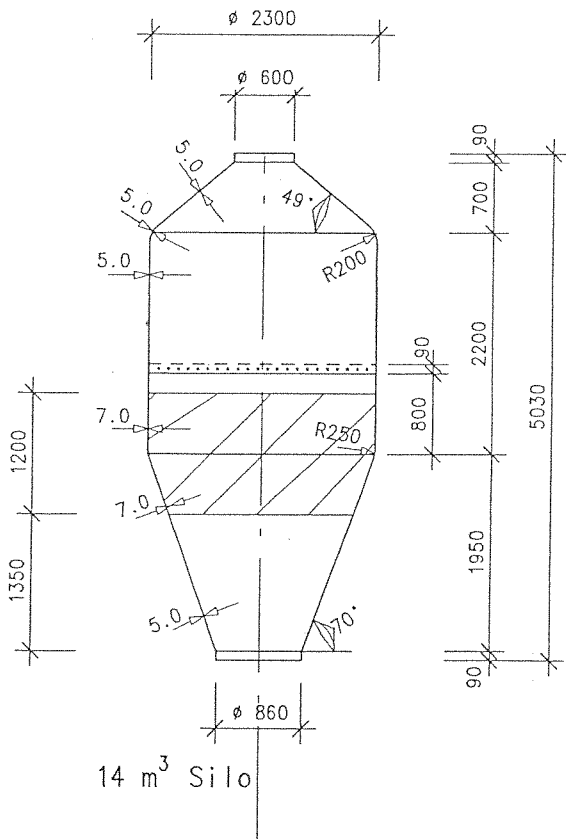
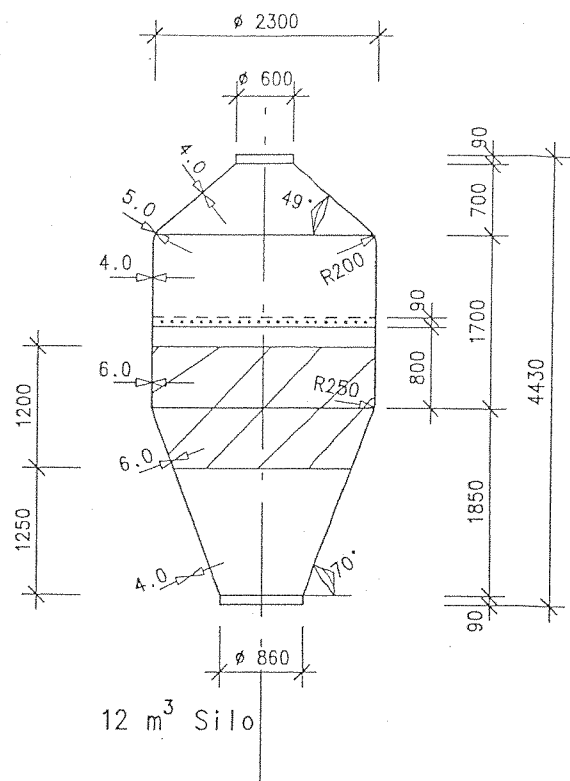
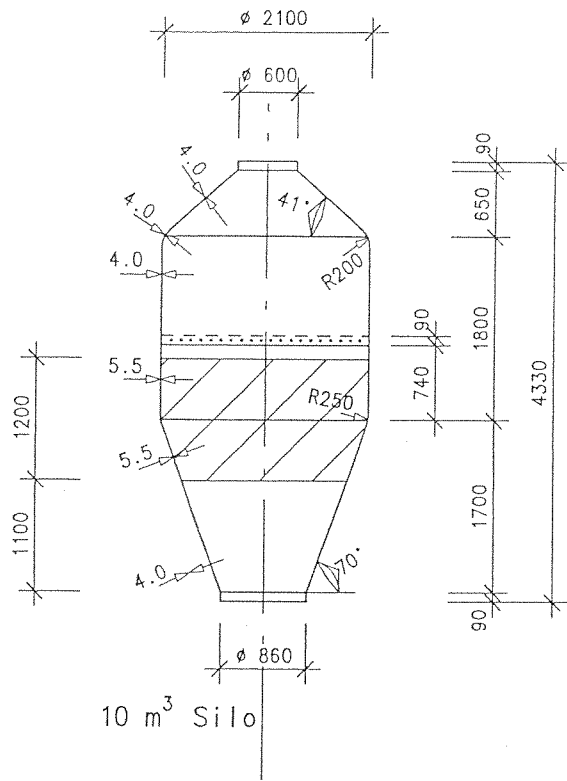
EUROSILOS SRL

Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Gewebeeinlagen
für Silos bis 17m³
mit vertikalem Stoß

Anlage 9.1

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-10.2-143**
vom 4. Januar 2006



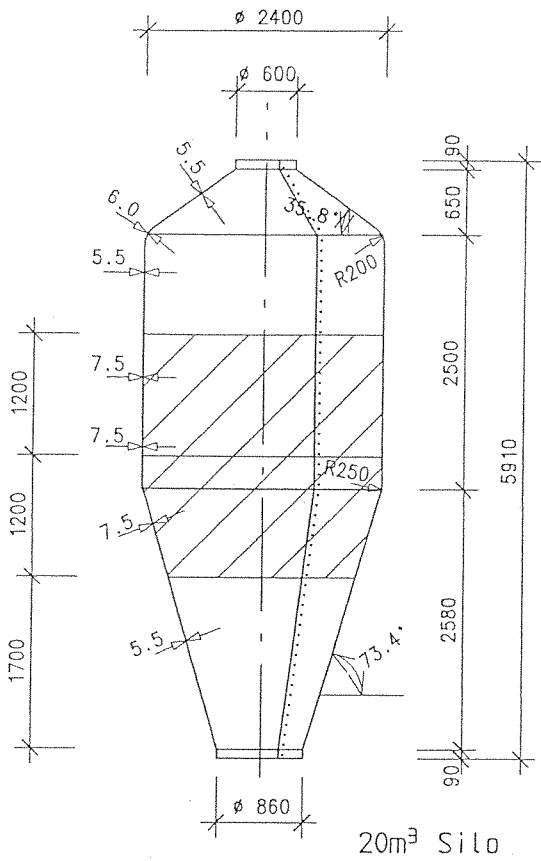
EUROSILOS SRL

Via Per Lenò 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

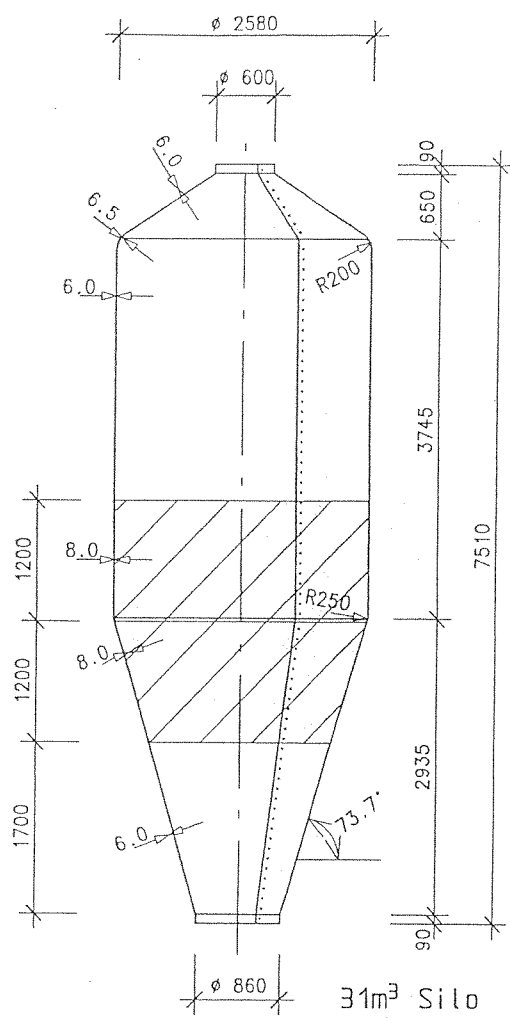
Lage des horizontalen Stoßes
und der Gewebeeinlagen
für Silos bis 17m³

Anlage 9.2

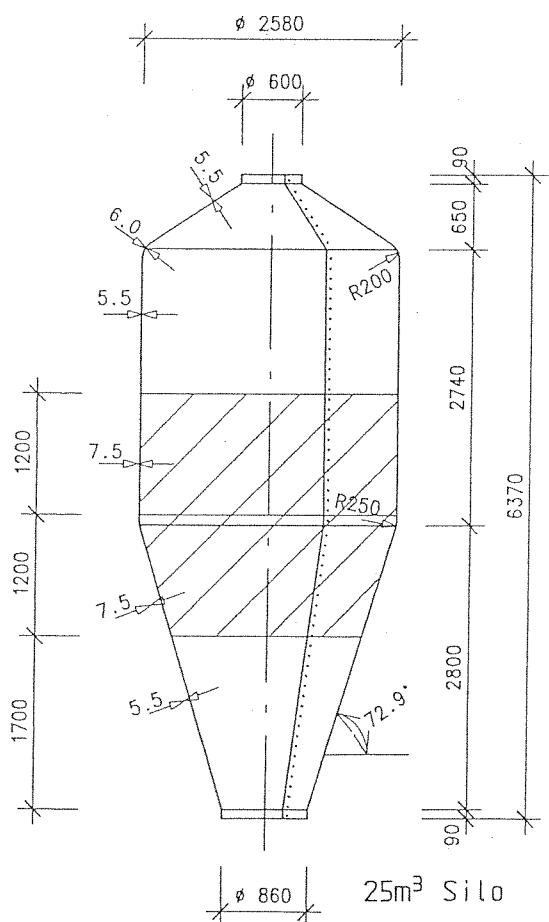
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006



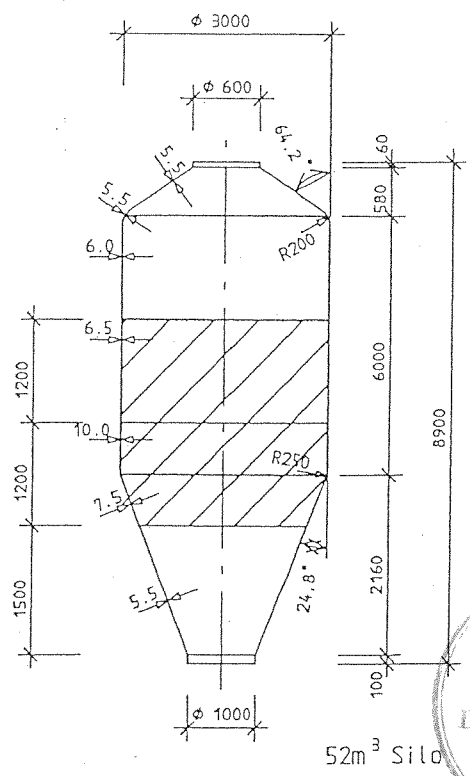
20m³ Silo



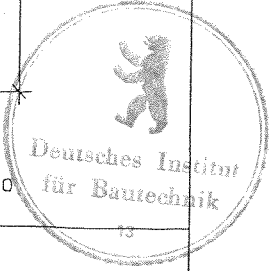
31m³ Silo



25m³ Silo



52m³ Silo



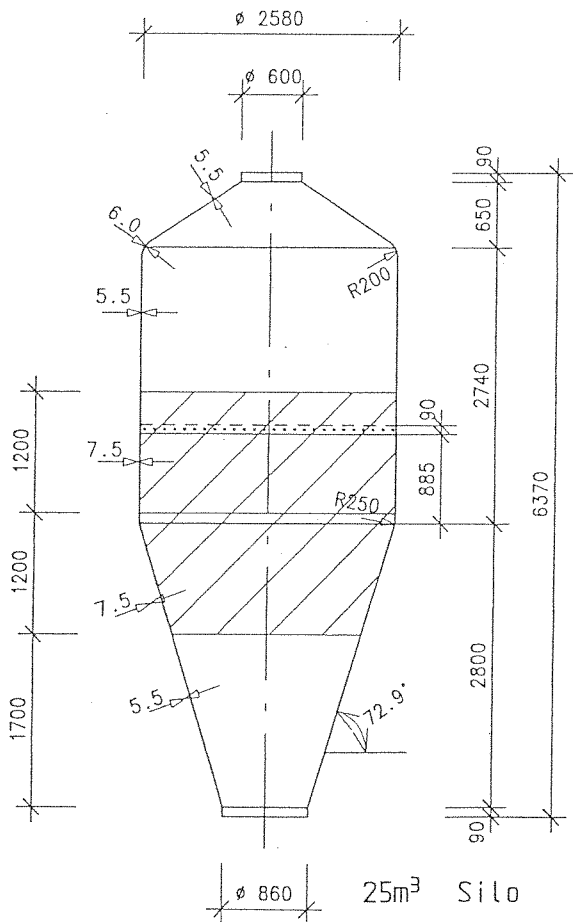
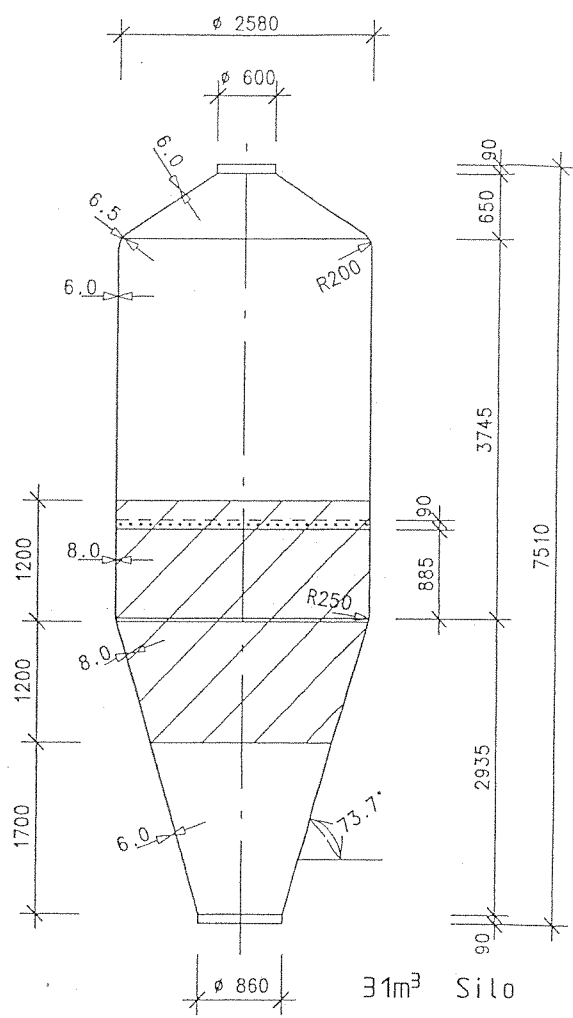
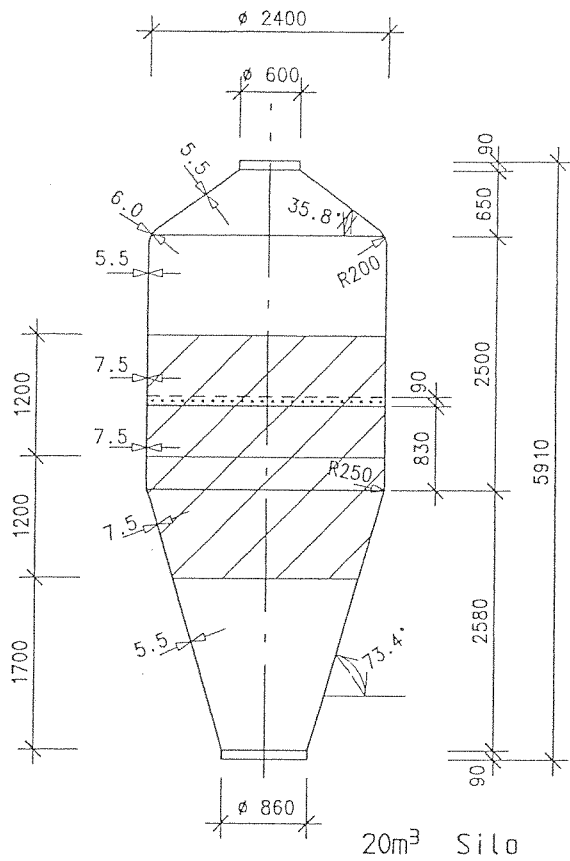
EUROSILOS SRL

Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Gewebeeinlagen
für Silos über 17m³
mit vertikalem Stoß

Anlage 9.3

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006



EUROSILOS srl
 Via Per Leno 1/A
 25010 Isorella
 ITALIEN

Lage des horizontalen Stoßes
 und der Gewebeeinlagen
 für Silos über 17m³

Anlage 9.4
 zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. **Z-10.2-143**
 vom 4. Januar 2006

Silo- typ (m³)	Durch- messer d (mm)	Höhen		Neigung		Mindest-Wanddicke				
		Dach h _D (mm)	Zylinder h _Z (mm)	Trichter h _T (mm)	Dach α _D (°)	Trichter α _T (°)	t ₁ (mm)	t ₂ (mm)	t ₃ (mm)	t ₄ (mm)
6,0	1900	500	1300	1400	37,6	69,6	3,5	4,5	4,0	3,5
8,3	1900	500	1800	1400	37,6	69,6	3,5	5,2	4,0	3,5
10,0	2100	650	1800	1700	40,9	70,0	4,0	5,5	4,0	4,0
12,0	2300	700	1700	1850	39,5	68,7	4,0	6,0	5,0	4,0
14,0	2300	700	2200	1950	39,5	69,7	5,0	7,0	5,0	5,0
17,0	2400	650	2700	1850	36,6	67,4	5,0	7,0	5,5	5,0
20,0	2400	650	2500	2580	35,8	73,4	5,5	7,5	6,0	5,5
25,0	2580	650	2740	2800	33,3	72,9	5,5	7,5	6,0	5,5
31,0	2580	650	3745	2935	33,3	73,9	7,0	8,5	6,5	6,0
52,0	3000	580	6000	3160	25,8	65,2	5,5	6,5	10,0	7,5

Abmessungen der Silos



Deutsches Institut
für Bautechnik

13

EUROSILOS SRL

Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Abmessungen der Silos

Anlage 10

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-10.2-143**

vom *4. Januar 2006*

EUROSILOS SRL

Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Abmessungen der
Stahlbauteile

Anlage 11

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006

Silo- typ (m ³)	Stützen- anzahl (n)	Stützen- abmessung s (mm)	„Pratzen“ (*)				Fußplatte (Stütze) t (mm)	Windverband	
			Typ / Schrauben Anzahl	P1	P2	P3		P4	Stab 1 Ø (mm) * s (mm)
6,0	3	101,6 * 2,9	1/2	2/8		10	30,0 * 2,6 * 2090	17,2 * 1,8 * 545	
8,3	3	101,6 * 2,9	1/2	2/8		12	30,0 * 2,6 * 2090	17,2 * 1,8 * 545	
10,0	3	101,6 * 2,9	1/2	3/10		12	30,0 * 2,6 * 2090	20,0 * 2,0 * 645	
12,0	3	101,6 * 2,9	1/2	4/14		12	33,7 * 2,6 * 2514	20,0 * 2,0 * 745	
14,0	3	101,6 * 3,6	1/2	1/2	4/14	14	33,7 * 2,6 * 2514	20,0 * 2,0 * 745	
17,0	4	101,6 * 2,9	1/2	1/2	5/10	14		33,7 * 2,6 * 987	
20,0	4	101,6 * 3,6	2/8	1/2	6/12	14		33,7 * 2,6 * 987	
25,0	4	114,3 * 3,6	2/8	2/8	6/12	14		33,7 * 2,6 * 1073	
31,0	4	114,3 * 3,6	2/8	2/8	7/14	15		33,7 * 2,6 * 1073	
52,0	4	133,0 * 7,1	8/8	8/8	9/16	15		30,0 * 2,6 * 1130	

*) l = Schnittlänge
Einfeldstützen bei allen Stützentypen Ø 88,9 * 5,0, Kehlnaht a = 4 mm

*) M 12, 8.8

Windverband vertikal : Ø 16, 5.6

Abmessungen der Stahlbauteile



EUROSILOS SRL

Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Fundamentbelastung

Anlage 12

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. **Z-10.2-143**
vom *4. Januar 2006*

Silo- typ (m ³)	Durch- messer d (mm)	Gesamt- last ***) V (kN)	Belastung aus Eigengewicht Schüttgut, Schnee, Wind			Belastung aus Eigengewicht und Wind		
			V max *) (kN)	H max *) (kN)	M max **) (kNm)	V max *) (kN)	H max *) (kN)	M max **) (kNm)
6,0	1900	43,93	23,62	1,55	15,42	-8,33	1,55	15,42
8,3	1900	52,69	28,20	1,68	18,27	-9,92	1,68	18,27
10,0	2100	67,78	34,14	1,90	21,75	-10,62	1,90	21,75
12,0	2300	79,87	38,07	2,04	23,44	-10,41	2,04	23,44
14,0	2300	94,36	45,06	2,21	27,87	-12,31	2,21	27,87
17,0	2400	114,27	43,67	2,11	32,05	-9,41	2,11	32,05
20,0	2400	128,0	49,52	2,71	40,44	-14,05	2,71	40,44
25,0	2580	158,2	63,31	3,54	57,75	-19,42	3,42	57,75
31,0	2580	197,7	80,42	3,94	74,84	-25,32	3,94	74,84
52,0	3000	335,6	131,8	10,74	129,83	-33,17	10,74	129,83

*) 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



1 Typenschild

Silotyp :
Rauminhalt : m³
Fabr.-Nr. :
Baujahr :

2 Hinweisschild

Maximales Schüttgewicht des Füllgutes (DIN 1055) kN/m³

Nur zentrische Befüllung zulässig.

Silobrückenbildung muß vermieden werden.



EUROSILOS SRL

Via Per Leno 1/A
25010 Isorella
ITALIEN

Typenschild

Anlage 13

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-10.2-143
vom 4. Januar 2006