

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 12. Oktober 2006

Kolonnenstraße 30 L

Telefon: 030 78730-290

Telefax: 030 78730-320

GeschZ.: II 11-1.10.2-401/1

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-10.2-401

**Antragsteller:**

Eurosilos SRL  
Via Per Leno 1/A  
25010 Isorella  
ITALIEN

**Zulassungsgegenstand:**

Schüttgutsilo aus GF-UP für Streusalz

**Geltungsdauer bis:**

31. Oktober 2011

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und 18 Anlagen.



## 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 Vertreiber 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 Auslaufrichter. Die Silos sind vertikal in zwei Teilstücke geteilt und werden vor dem Aufstellen verschraubt. Die Silos sind auf Unterkonstruktionen mit 4 gleichmäßig am Umfang verteilten Stützen gestützt. Das Volumen der Silos liegt zwischen  $6,0 \text{ m}^3$  und  $31,0 \text{ m}^3$ . Die Unterkonstruktionen (unterhalb der Stützenfüße) sind nicht Gegenstand dieser Zulassung. Die zulässige Gesamtkonstruktionshöhe darf je nach Silotyp bis zu maximal 6,6 m betragen.

Der Druckausgleich erfolgt durch eine geeignete Belüftungs- und Entlüftungseinrichtung.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Silos dürfen zur Lagerung von Streusalz verwendet werden. Das Füllgut darf eine Wichte von bis zu  $\gamma = 13,0 \text{ KN/m}^3$  haben, mit einem Wandreibungsbeiwert von  $\mu = 0,35$  bis  $\mu = 0,55$  und einem Horizontallastverhältnis von  $\lambda = 0,35$  bis  $\lambda = 0,70$ .

Die Silos dürfen im Freien oder 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 1259:2001-09 zu verwenden. Die einzelnen Textiltglassorten sind der Anlage 1 zu entnehmen.

##### 2.1.3 Stahlteile

Für die Stahlteile ist S 235 JR nach DIN EN 10025:2005-02 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-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 erfolgt das 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.

#### 2.2.1.2 Zusammenbau des Silos

- Silokörper

Der Silokörper muss aus zwei verschraubten Halbschalen bestehen, die jeweils den halben zylindrischen Schaft, das halbe Kegelstumpf-Dach und den halben kegelförmigen Auslaufrichter (Anlage 4 und 5) aus glasfaserverstärktem Polyesterharz bilden.

- Schaft

Der Siloschaft muss in montiertem Zustand die Form eines Kreiszyinders haben und darf - je nach Silotyp (s. Anlage 15) - mit unterschiedlichen Durchmessern hergestellt werden.

- Auslaufrichter

Der Auslaufrichter 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 7, erfolgen.

Die Silos müssen 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 m<sup>3</sup> sind an jede Stütze zwei Pratzen, bei den größeren Silos bis 31 m<sup>3</sup> sind drei Pratzen angeschweißt.

Die Abmessungen der Pratzen und Anordnung der Schrauben sind der Anlage 10 und 11 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 8 und 9).

- Beschickung und Belüftung

Die Befüll- und Entlüftungsleitungen sind gemäß Anlage 4 und 5 im Bereich des Daches anzuordnen.

- Inspektionsöffnung

Als Inspektionsöffnung ist nur die Dachklappe nach Anlage 7 zulässig.



### 2.2.2 Transport und Lagerung

Die im Werk fertig montierten 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 18 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 10204:2005-01 für die einzelnen Baustoffkomponenten erfolgen.

- Harz

Das Werkszeugnis für das Harz muss folgende Angaben enthalten:

- a) Harztyp nach DIN 16946-2:1989-03
- b) Viskosität nach DIN 16945:1989-03
- c) Feststoffgehalt nach DIN 16945:1989-03
- d) Reaktivität nach DIN 16945:1989-03

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 61854-1:1987-04, Anhang C, vorzulegen.

Für Textilglasrovings ist ein Werkszeugnis mit den Angaben in DIN 61855-1:1987-04, 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 61854:1987-04 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 15),
- 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 12 bis 15) gefertigten Prüfkörpern pro Silo die Aushärtung der Lamine durch einen Zeitstandbiegeversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 14125:1998-06 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 ISO 1172:1998-12,
- b) Biegeversuch nach DIN EN ISO 14125:1998-06.



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 1055-4:1986-08 mit Gesamthöhen  $h_g \leq 8 \text{ m}$  ( $V \leq 25 \text{ m}^3$ ) bzw.  $h_g \leq 20 \text{ m}$  ( $V = 31 \text{ m}^3$ ), für Einzellasten von Personen, die das Dach zu Wartungs- und Inspektionszwecken betreten sowie für eine Schneelast von  $1,00 \text{ kN/m}^2$  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 17 entnommen werden.

### 3.2 Brandschutz

Der Baustoff GF-UP ist normalentflammbar (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1:1998-05).

## 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.

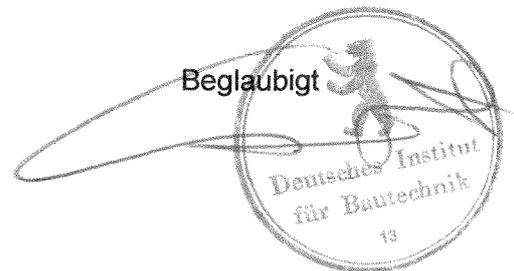
## **5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung**

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.

Der Betreiber des Silos muss sicherstellen, dass das einzufüllende Streusalz innerhalb der unter Abschnitt 1.2 angegebenen Wichte und Randbedingungen liegt. Das Streusalz muss mit entsprechenden Trennmitteln behandelt sein, sodass ein Verklumpen ausgeschlossen ist, die Bildung von Brücken im Schüttgut muss ausgeschlossen werden.

Klein



## Baustoffkomponenten

### 1 Reaktionsharz

#### 1.1 UP-Harze

UP-Harze, Typen 1130 oder 1140 nach DIN 16946-2:1998-03 bzw. entsprechend DIN 18820-1:1991-03

#### 1.2 Reaktionsmittel

Cobaltbeschleunigte Systeme in Kombination mit Ketonperoxid-Zubereitungen entsprechend DIN 18820-1:1991-03

#### 1.3 Zusatzstoffe

Zusatzstoffe dürfen in der in DIN 18820-1:1991-03 aufgeführten Art und Menge verwendet werden.

### 2 Verstärkungsstoffe

Textilglas, Glasart nach DIN 1259:2001-09

Die Verstärkungsstoffe müssen mit den für die Verarbeitungsverfahren erforderlichen Schichten und Haftvermittlern nach DIN 61855:1987-04 ausgerüstet sein.

#### 2.1 Schneidrovings

Nach DIN 61855:1987-04

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

Nennfeinheit des Rovinstranges: 2400 tex

#### 2.2 Rovinggewebe

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

Nennfeinheit des Rovinstranges: 1200 tex

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

Kett-/Schussrichtung = 2.3/2.2



**EUROSILOS** srl

Baustoffkomponenten  
des Siloschafftes

Anlage 1

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-10.2-401  
vom 12. Oktober 2006

### Prüfung der Aushärtung

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

Prüfbedingungen:

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

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

Prüfung der  
Aushärtung

Anlage 2

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-10.2-401  
vom 12. Oktober 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
- 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

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



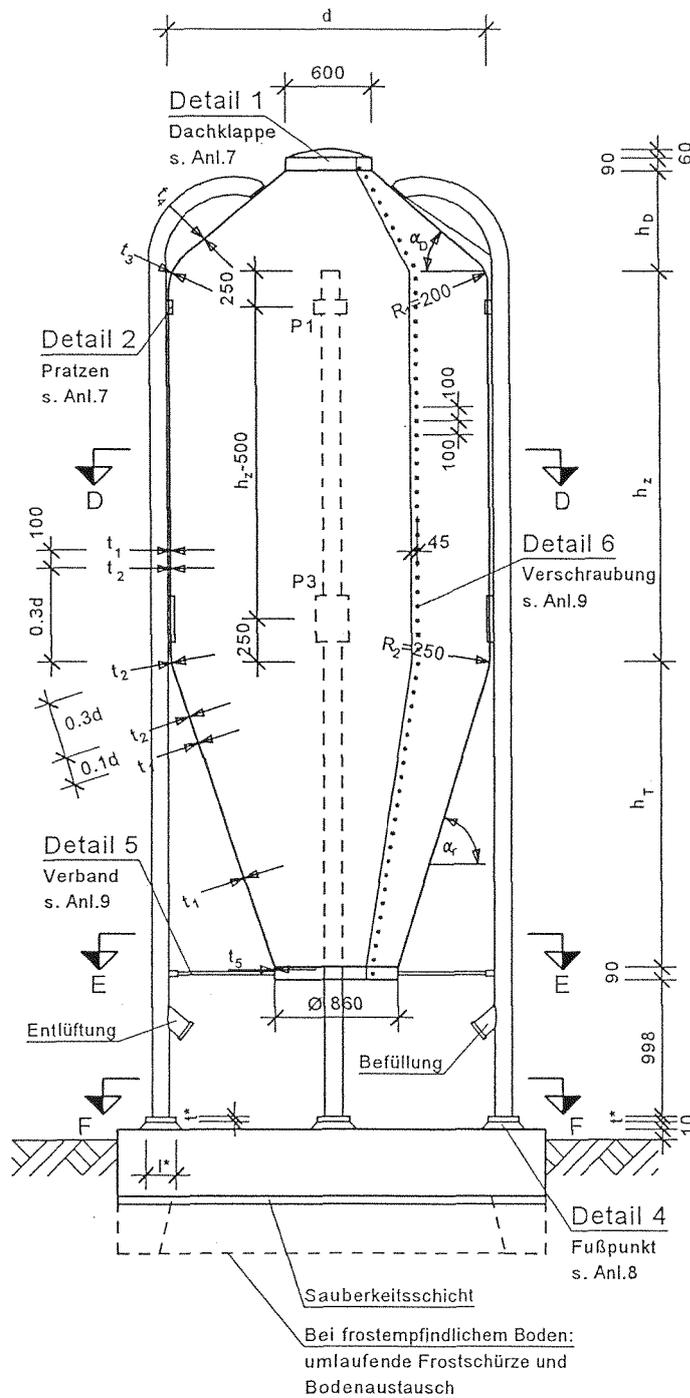
**EUROSILOS** srl

Stichprobenartige  
Prüfungen

Anlage 3

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. *Z-10.2-401*  
vom *12. Oktober 2006*

Typ 6-12m<sup>3</sup>



\*  
siehe Anlage 8

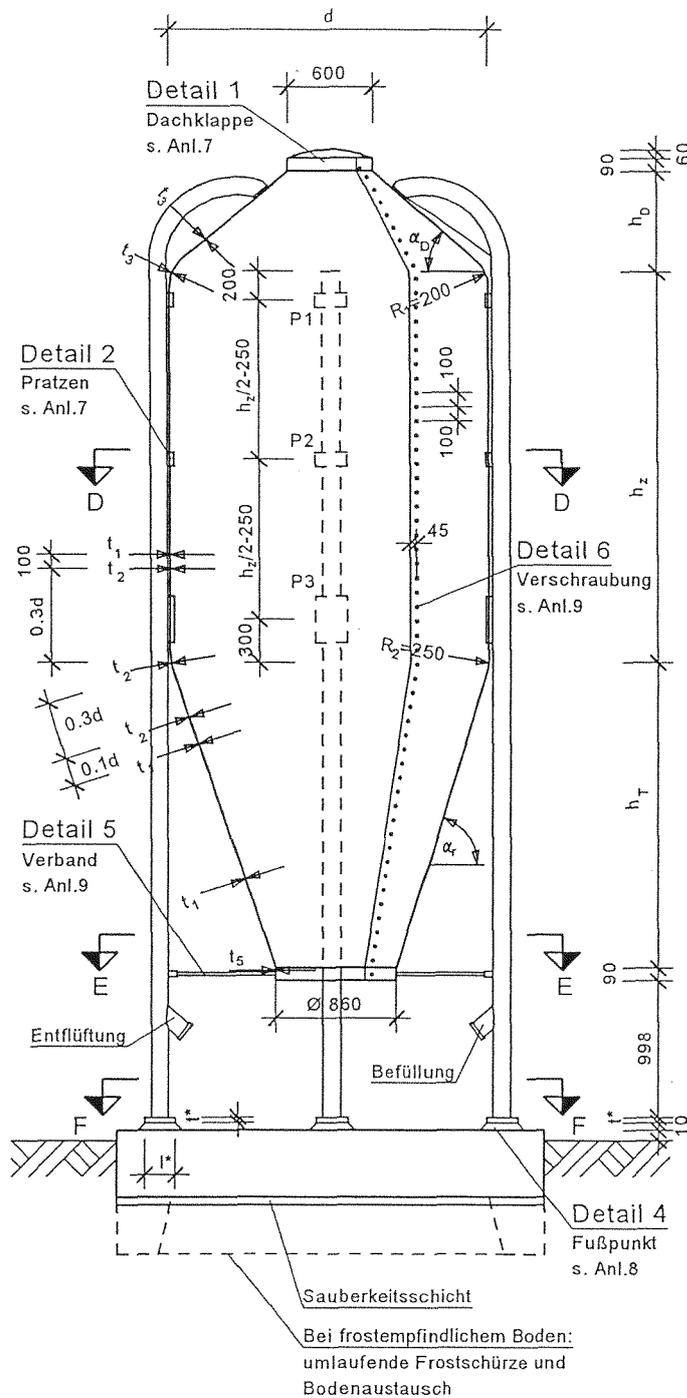
**EUROSILOS** srl

Silos Typ 6-12 m<sup>3</sup>  
Ansicht

**Anlage 4**

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. *Z-10.2-401*  
vom *12. Oktober 2006*

Typ 14 - 31 m<sup>3</sup>



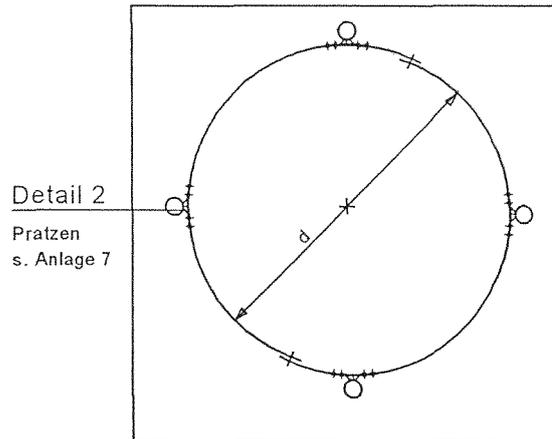
**EUROSILOS** SRL

Silos Typ 14 - 31 m<sup>3</sup>  
Ansicht

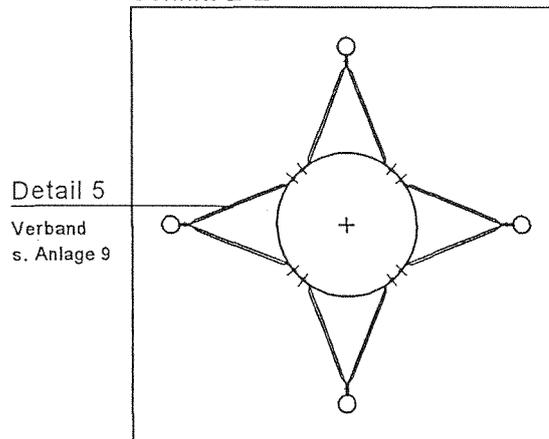
**Anlage 5**

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. *Z-10.2-601*  
vom *12. Oktober 2006*

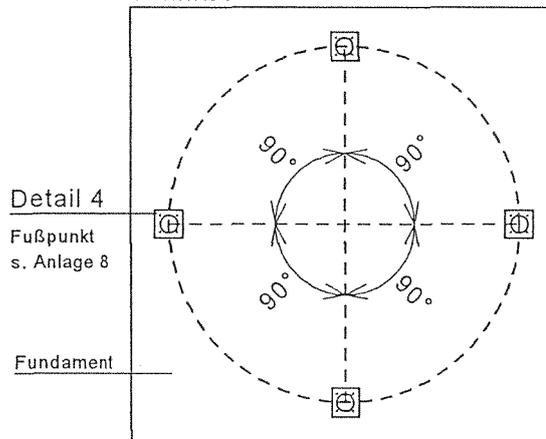
Schnitt D-D



Schnitt E-E



Schnitt F-F



Auf der Kreislinie können die Stützen beliebig angeordnet werden



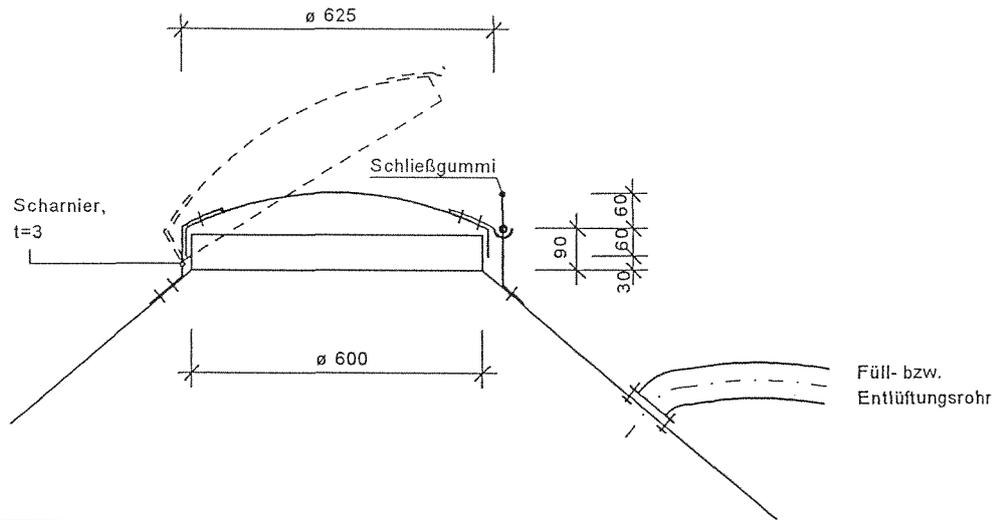
**EUROSILOS** SRL

Silos Typ 6 - 31 m<sup>3</sup>  
Schnitte

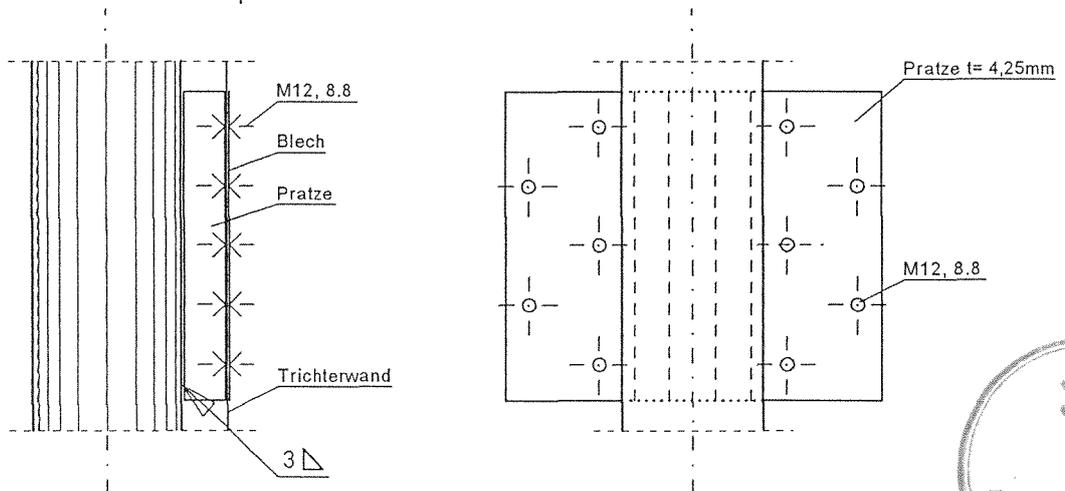
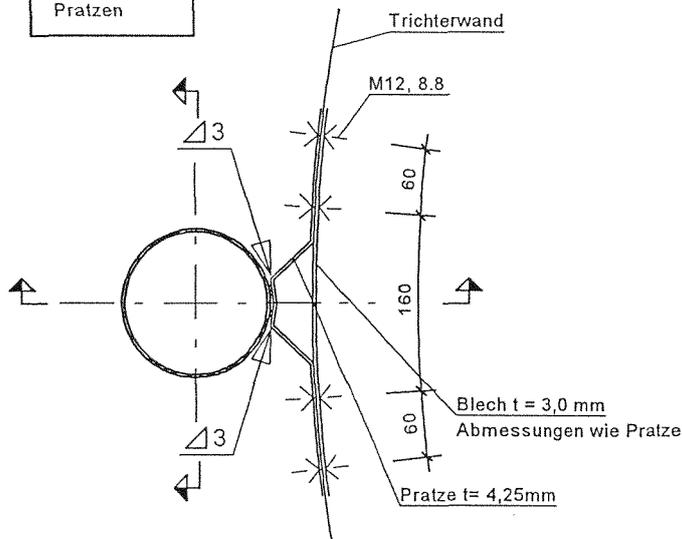
Anlage 6

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-10.2-401  
vom 12. Oktober 2006

Detail 1  
Dachklappe



Detail 2  
Pratzen



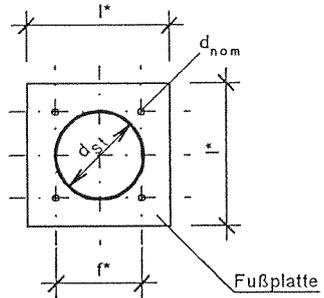
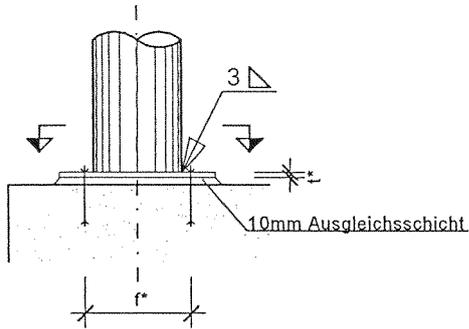
EUROSILOS srl

(1) Dachklappe und (2) Pratzen  
Detail Silos Typ 6 - 31 m<sup>3</sup>

Anlage 7

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. *Z-10.2-401*  
vom *12. Oktober 2006*

Detail 4  
Fußpunkt



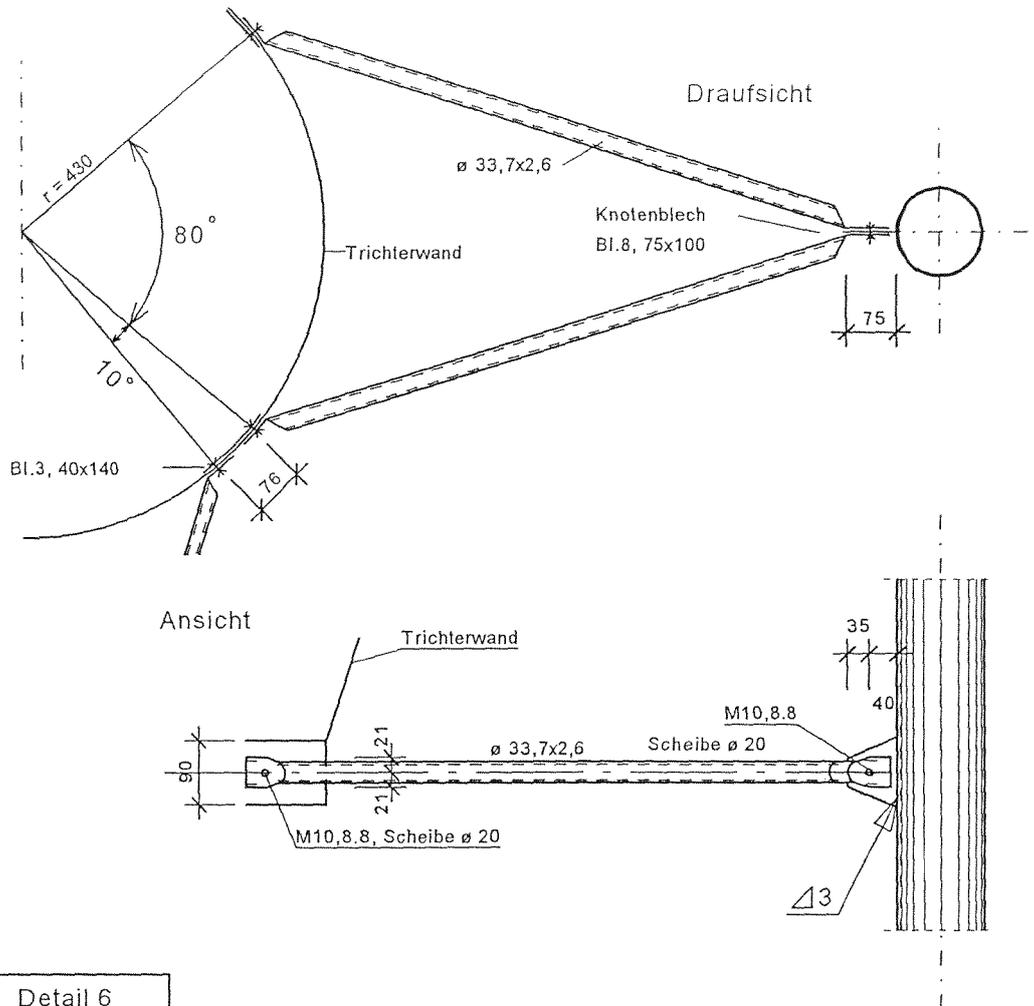
*	t= 7mm f. Silo 6 - 14 t=10mm f. Silo 17 u. 20 t=12mm f. Silo 25 t=14mm f. Silo 31	l=200mm f. Silo 6 - 20 l=220mm f. Silo 25 u. 31	f=120mm f. Silo 6 - 20 f=150mm f. Silo 25 u. 31
---	--	--	--

**EUROSILOS** srl

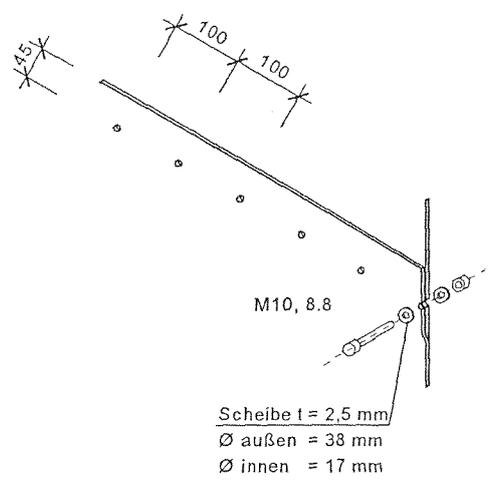
(4)Fußpunkt  
Detail Silos Typ 6 - 31 m³

Anlage 8  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. *Z-10.2-401*  
vom *12. Oktober 2006*

Detail 5  
 Verband  
 Silos Typ 6 - 31 m³



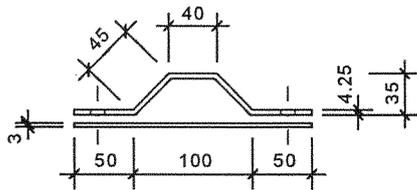
Detail 6  
 Verschraubung



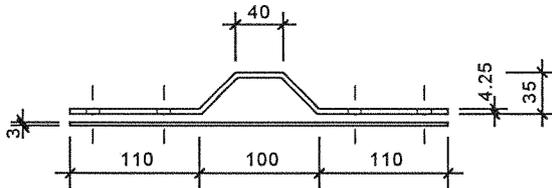
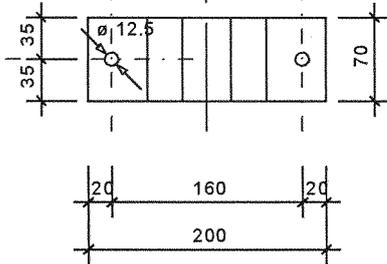
**EUROSILOS** SRL

(5) Verband und  
 (6) Verschraubung  
 Detail Silos Typ 6 - 31 m³

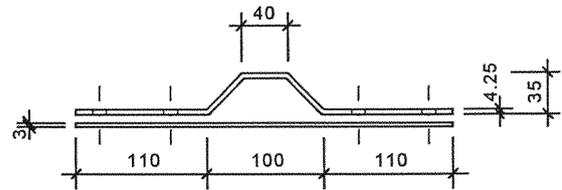
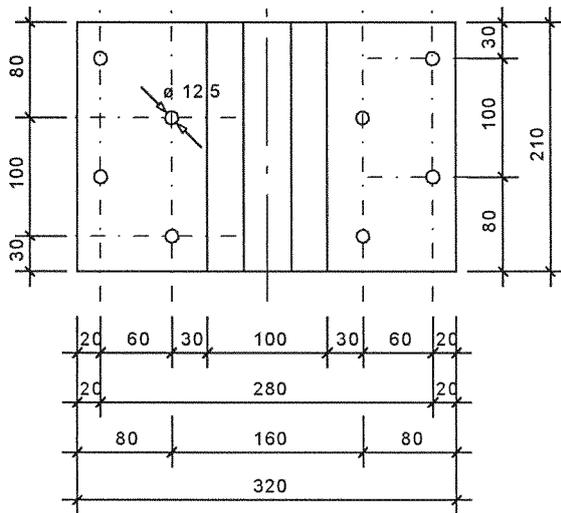
Anlage 9  
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr. Z-10.2-401  
 vom 12. Oktober 2006



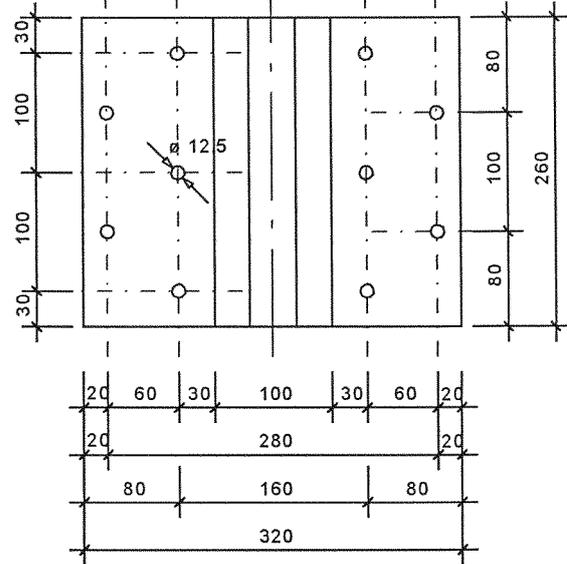
Typ 1 200 x 70 x 4.25

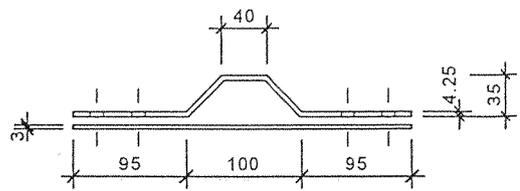
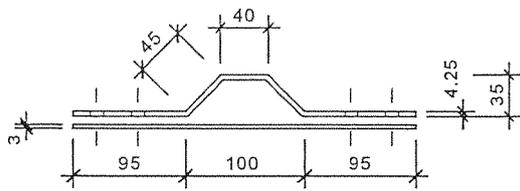


Typ 2 320 x 210 x 4.25



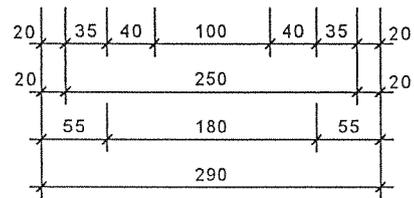
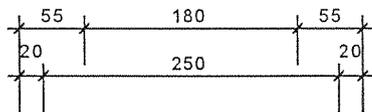
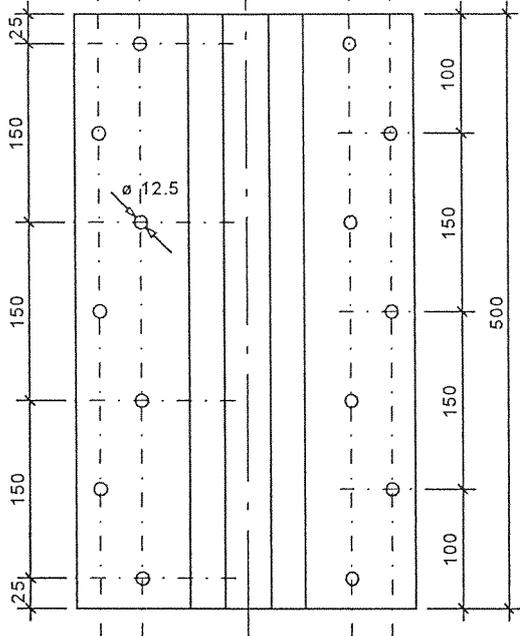
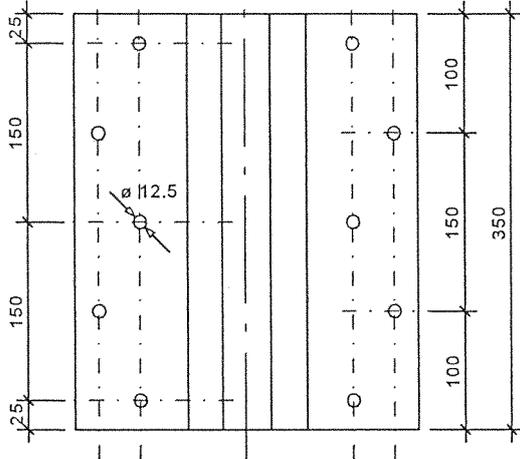
Typ 3 320 x 260 x 4.25



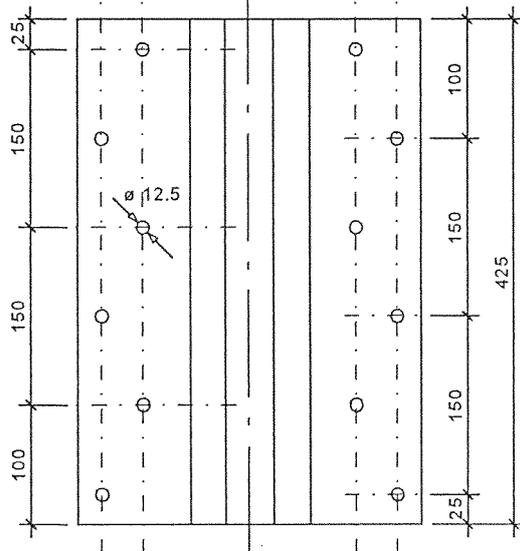


Typ 5 290 x 350 x 4.25

Typ 7 290 x 500 x 4.25

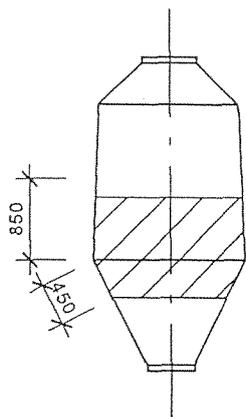


Typ 6 290 x 425 x 4.25

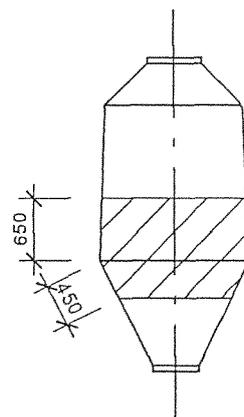


Abgewickelte Breite  
b = 320 mm

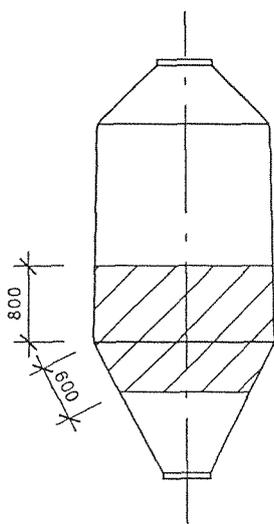




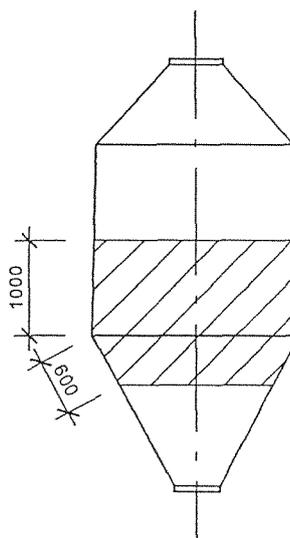
6 m<sup>3</sup>



8,3 m<sup>3</sup>



10 m<sup>3</sup>



12 m<sup>3</sup>

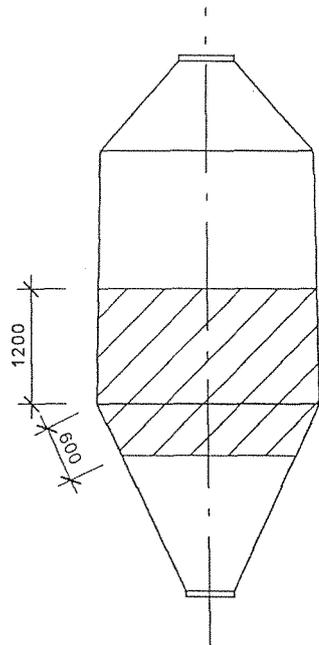


**EUROSILOS** srl

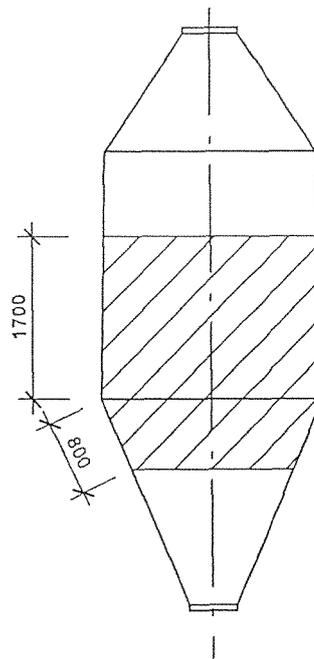
Position der Gewebeeinlagen  
Silos Typ 6 - 12 m<sup>3</sup>

Anlage 12

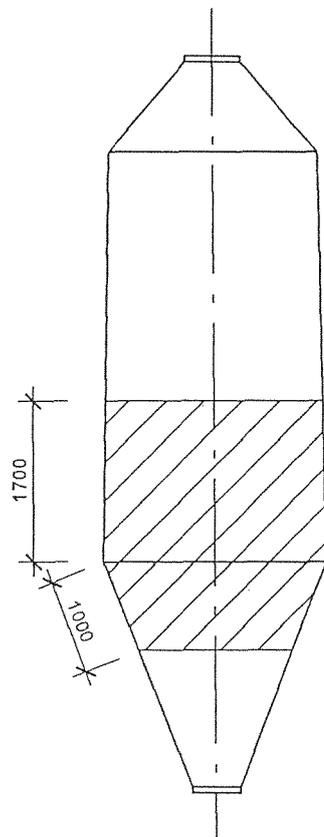
zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-10.2-401  
vom 12. Oktober 2006



14 m<sup>3</sup>



17 m<sup>3</sup>



20 m<sup>3</sup>

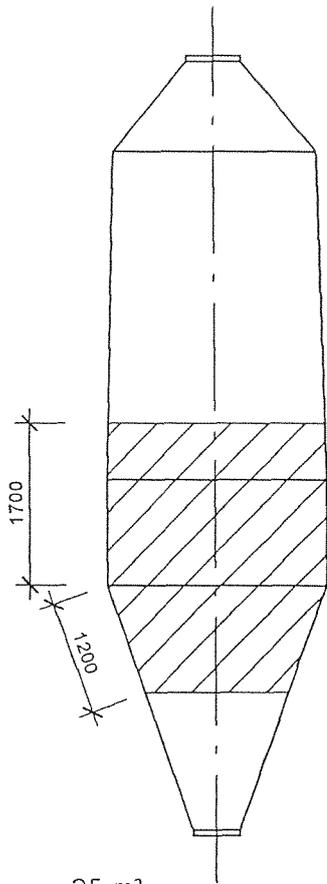


**EUROSILOS** SRL

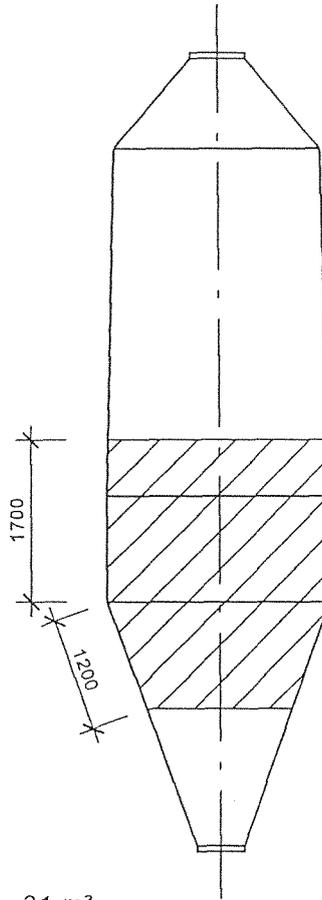
Position der Gewebeeinlagen  
Silos Typ 14 - 20 m<sup>3</sup>

Anlage 13

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. *Z-10.2-401*  
vom *12. Oktober 2006*



25 m<sup>3</sup>



31 m<sup>3</sup>



**EUROSILOS srl**

Position der Gewebeeinlagen  
Silos Typ 25 und 31 m<sup>3</sup>

Anlage 14

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-10.2-401  
vom 12. Oktober 2006

Silo- typ	Silo- lumen (m³)	Durch- messer d (mm) oben	Durch- messer d (mm) unten	Durchm. Dach- einlass (mm)	Durchm. Trichter- auslass (mm)	Anzahl der Stützen	Höhen			Neigung		Mindest-Wanddicken *)					
							Dach h <sub>b</sub> (mm)	Zylinder h <sub>z</sub> (mm)	Trichter h <sub>T</sub> (mm)	Dach α <sub>b</sub> (°)	Trichter α <sub>T</sub> (°)	t <sub>1</sub> (mm)	t <sub>2</sub> (mm) Überg. Zy.-Tr. ecke	t <sub>3</sub> (mm) Dach- eck	t <sub>4</sub> (mm) Dach	t <sub>5</sub> (mm) Trichter- auslass	t <sub>6</sub> (mm) (t <sub>1</sub> +t <sub>2</sub> )/2
6	6,55	1900	1900	600	860	4	500	1300	1400	37,6	69,6	4,5	7,0	4,5	4,5	6,0	5,8
8,3	7,97	1900	1900	600	860	4	500	1800	1400	37,6	69,6	5,0	7,5	4,5	4,5	6,0	6,3
10	10,36	2100	2100	600	860	4	650	1800	1700	40,9	70,0	5,0	8,5	4,5	4,5	6,0	6,8
12	12,23	2300	2300	600	860	4	700	1700	1850	39,5	68,7	6,0	10,0	5,0	5,0	6,0	8,0
14	14,52	2300	2300	600	860	4	700	2200	1950	39,5	69,7	6,5	10,5	5,0	5,0	6,0	8,5
17	17,65	2400	2400	600	860	4	650	2700	1850	35,8	67,4	7,5	12,5	5,0	5,0	7,5	10,0
20	18,38	2400	2400	600	860	4	650	2500	2580	35,8	73,4	7,5	11,0	5,5	5,0	7,5	9,3
25	22,83	2580	2580	600	860	4	650	2740	2800	33,3	72,9	8,0	12,5	5,5	5,0	8,0	10,3
31	28,42	2580	2580	600	860	4	650	3745	2935	33,3	73,7	8,5	13,5	5,5	5,0	8,5	11,0

\*) Bei den angegebenen Wanddicken t<sub>1</sub> bis t<sub>6</sub> ist die äußere Schutzschicht nicht enthalten



Silo- typ	Stützen- anzahl	Durch- messer d (mm)	Plattentyp/Anz. Schraube M12, 8,8			Windverband horizontal $\phi \times s \times l$ (mm)	Stützenab- messung $\phi \times s$ (mm)	Fuß- platten- länge l (mm)	Fuß- platten- dicke t (mm)
			oben P <sub>1</sub>	mitte P <sub>2</sub>	unten P <sub>3</sub>				
6	4	1900	1 / 2		3 / 10	101,6 x 2,5	200	7	
8,3	4	1900	1 / 2		3 / 10	101,6 x 2,5	200	7	
10	4	2100	1 / 2		3 / 10	114,0 x 3,5	200	7	
12	4	2300	1 / 2		3 / 10	114,0 x 3,5	200	7	
14	4	2300	1 / 2	1 / 2	6 / 12	114,0 x 3,5	200	7	
17	4	2400	2 / 8	1 / 2	5 / 10	133,0 x 4,5	200	10	
20	4	2400	2 / 8	1 / 2	6 / 12	133,0 x 4,5	200	10	
25	4	2580	2 / 8	2 / 8	6 / 12	133,0 x 4,5	220	12	
31	4	2580	2 / 8	2 / 8	7 / 14	133,0 x 4,5	220	14	

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



Silo- typ (m³)	Durch- messer d (mm)	Gesamt- last <sup>***</sup> V (kN)	Belastung aus Eigenwicht Schüttgut, Schnee, Wind			Belastung aus Eigengewicht und Wind		
			V <sub>max</sub> <sup>*</sup> (kN)	H <sub>max</sub> <sup>*</sup> (kN)	M <sub>II-II</sub> <sup>**</sup> (kNm)	V <sub>min</sub> <sup>****</sup> (kN)	H <sub>max</sub> <sup>*</sup> (kN)	M <sub>F</sub> <sup>**</sup> (kNm)
6	1900	91,55	32,46	2,90	16,47	-6,98	2,90	16,47
8,3	1900	110,45	39,27	3,21	19,83	-8,53	3,21	19,83
10	2100	142,92	49,00	3,75	24,21	-9,38	3,75	24,21
12	2300	168,47	55,66	4,11	26,42	-9,21	4,11	26,42
14	2300	198,72	66,45	4,56	32,29	-11,51	4,56	32,29
17	2400	241,33	79,10	5,04	36,87	-12,38	5,04	36,87
20	2400	250,61	84,46	5,41	42,54	-14,69	5,41	42,54
25	2580	310,87	104,92	6,67	57,00	-18,44	6,67	57,00
31	2580	385,81	133,23	7,86	76,42	-25,07	7,86	76,42

\*) 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



1 Typenschild

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

2 Hinweisschild

Maximales Schüttgewicht des Streusalzes: 13,0 KN/m<sup>3</sup>  
Nur zentrische Befüllung zulässig  
Silobrückenbildung muss vermieden werden.



**EUROSILOS** SRL

Typenschild

Anlage 18

zur allgemeinen bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-10.2-401  
vom 12. Oktober 2006