

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

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

Datum:

21.07.2010

Geschäftszeichen:

II 26-1.40.17-67/10

Zulassungsnummer:

**Z-40.17-444**

Geltungsdauer bis:

**28. Februar 2014**

Antragsteller:

**Eurosilo SRL**

Via Per Leno, 1/A

25010 Isorella

ITALIEN

Zulassungsgegenstand:

**GF-UP Futtersilo Typ Millenium mit Tragring**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und zwölf Anlagen mit  
insgesamt 17 Seiten.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-40.17-444 vom 9. März 2009. Der Gegenstand ist erstmals am 27. Februar 2004 mit der Zulassungsnummer Z-10.2-363 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.



DIBt

## 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.



## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erstreckt sich auf Silos aus textilglasfaserverstärktem ungesättigtem Polyesterharz. Jeder Silo besteht aus einem Zylinder, einem anlamierten Dach und einem Auslauftrichter. Die Silos sind an Unterkonstruktionen mit vier gleichmäßig am Umfang verteilten Stützen befestigt. Die Unterkonstruktionen unterhalb der Stützenfüße sind nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Die Silos werden in verschiedenen Typen mit Inhalt von mindestens 6 m<sup>3</sup> bis maximal 43 m<sup>3</sup> hergestellt. Die zulässige Gesamtkonstruktionshöhe darf je nach Silotyp bis zu maximal 10,10 m betragen.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Silos dürfen nur zur Lagerung von Kraftfuttergemischen entsprechend DIN 1055-6<sup>1</sup>, Tabelle E.1 verwendet werden. Das Füllgut darf höchstens eine Wichte von

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

haben.

Die Silos dürfen nur zentrisch befüllt werden.

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

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

##### 2.2.2 Glasverstärkung

Als Verstärkungsmaterial ist E-Glas nach DIN 1259-1<sup>2</sup> zu verwenden. Die einzelnen Textillglassorten sind der Anlage 1 zu entnehmen.

##### 2.2.3 Stahlteile

Es muss Stahl S235JRG1 nach DIN EN 10027-1<sup>3</sup> verwendet werden.

Für alle Stahlteile ist ein ausreichender Korrosionsschutz nach DIN 18800-7<sup>4</sup> vorzusehen.

#### 2.3 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

##### 2.3.1 Herstellung

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

1	DIN 1055-6:2005-03	Einwirkungen auf Tragwerke; Teil 6: Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter
2	DIN 1259-1:2001-09	Glas, Teil 2: Begriffe für Glasarten und Glasgruppen
3	DIN EN 10027-1:2005-10	Bezeichnungssysteme für Stähle, Teil 1: Kurznamen; Deutsche Fassung EN 10027-1:2005
4	DIN 18800-7:11-2008	Stahlbauten– Teil 7: Ausführung und Herstellerqualifikation



**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-40.17-444

Seite 4 von 8 | 21. Juli 2010

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 Silokörper sind aus Ober- und Unterteil mit Horizontalstoß oberhalb des Auslauftrichters entsprechend der Hinterlegung bei dem Deutschen Institut für Bautechnik herzustellen.

**2.3.1.2 Zusammenbau des Silos**

- Silokörper

Der Silokörper besteht aus verschraubtem Ober- und Unterteil (s. Anlage 3.1 und 3.2). Die Verbindung am Horizontalstoß muss mit Schrauben M10, 8.8 mit einem Abstand von  $a = 15$  cm erfolgen. Zusätzlich muss die horizontale Fuge in einer Breite von  $\geq 25$  cm mehrlagig überlaminieren werden (siehe Anlage 9).

- Schaft

Der Siloschaft muss in montiertem Zustand die Form eines sich nach oben hin mit  $1^\circ$  Wandneigung leicht verjüngenden Kreiszylinders haben und darf - je nach Silotyp (s. Anlage 5) - mit unterschiedlichen Durchmessern hergestellt werden.

- Auslauftrichter und Dach

Der Auslauftrichter und das Dach müssen in montiertem Zustand die Form eines symmetrischen Kegelstumpfes haben.

- Befestigung der Stützen am Silokörper

Die Befestigung der Stützen am Silokörper muss entsprechend Anlage 3 bzw. 9 mit einem umlaufenden U-Profil direkt unterhalb des Horizontalstoßes erfolgen.

Die Silos müssen vier Stützen aus Stahlrohren erhalten (siehe Anlage 3).

In Höhe des Trichterauslaufes ist ein horizontaler Windverband und eine Aussteifung des Auslauftrichters aus Rundrohren anzuordnen. Die Stützen sind untereinander durch vertikale Windverbände aus Rundrohren auszusteifen (siehe Anlage 3). Die Stützen erhalten als unteren Abschluss eine Fußplatte, die zur Befestigung an den Fundamenten dient.

- Befüllung und Belüftung

Die Befüllung und Entlüftung erfolgt durch separate Rohre im Bereich des Daches.

- Inspektionsöffnung

Als Inspektionsöffnung ist nur die Dachklappe nach Anlage 8 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 12 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.

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 Prüfungen gemäß DIN 18820-4<sup>5</sup> durchzuführen, wenn im Folgenden nichts anderes gefordert wird.

##### 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<sup>6</sup> für die einzelnen Bauprodukte zu erbringen.

##### 2.4.2.2 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 (Anlagen 3 bis 5),

<sup>5</sup> DIN 18820-4:1991-03

Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenolharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA), Prüfung und Güteüberwachung

<sup>6</sup> DIN EN 10204:2005-1

Metallische Erzeugnisse- Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004



- 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 jedes Bauteil ist an mindestens 3 parallel mit derselben Harzmischung und dem Laminataufbau für das Wirrfaserlaminat (Anlage 4 und 5) gefertigten Prüfkörpern pro Silo die Aushärtung der Lamine durch einen Zeitstandbiegeversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 14125<sup>7</sup> 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:

    - Ermittlung der flächenbezogenen Glasmasse nach DIN EN ISO 1172<sup>8</sup>,
    - Biegeversuch nach DIN EN ISO 14125<sup>7</sup>,

Bei den in Anlage 2.2 angegebenen Bedingungen darf kein Einzelwert von jeweils 3 Probekörpern unter dem jeweiligen Mindestwert 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 2.1 bzw. 2.2 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, mindestens jedoch zweimal jährlich zu überprüfen.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Silos durchzuführen, sind Proben für Prüfungen gemäß Abschnitt 2.4.2.2 zu entnehmen und zu prüfen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle.

7	DIN EN ISO 14125:1998-06	Faserverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998); Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998
8	DIN EN ISO 1172:1998-10	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung



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 und den Anlagen ist die Standsicherheit der Silokörper für Füllgutbelastungen nach Abschnitt 1.2 sowie für einen charakteristischen Wert einer Schneelast von  $0,85 \text{ kN/m}^2$  auf dem Boden nachgewiesen. Die Silos mit Inhalt von  $6 \text{ m}^3$  bis  $31 \text{ m}^3$  sind für Windlasten bis zur Windzone 2 Binnenland (ohne Küste und Inseln der Ostsee) und die Silos mit Inhalt von  $43 \text{ m}^3$  sind für Windlasten bis zur Windzone 3 Binnenland (ohne Küste und Inseln der Ostsee) nach Abschnitt 10.2 und 10.3 (Regelfall) der DIN 1055-4<sup>9</sup> standsicher.

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  $0,50 \text{ m}$  betragen.

Die Fundamente sowie die Verbindungen zum Fundament sind im Einzelfall nachzuweisen. Die auf die Fundamentoberkanten bezogenen Vertikal- und Horizontallasten sowie die Versatzmomente können Anlage 7 entnommen werden.

#### 3.2 Brandschutz

Der Baustoff GF-UP ist normalentflammbar (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1<sup>10</sup>).

### 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.

Die Befestigung des Silokörpers auf der Unterkonstruktion muss gemäß Anlagen 8 bis 11 erfolgen.

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 Bedingungen für die Aufstellung der Silos sind den wasser-, arbeitsschutz- und baurechtlichen Vorschriften zu entnehmen.

Der Betreiber des Silos muss sicherstellen, dass das einzufüllende Schüttgut innerhalb der unter Abschnitt 1.2 angegebenen Wichte und Randbedingungen liegt. Ein Verklumpen sowie die Bildung von Brücken im Schüttgut muss vermieden werden.

<sup>9</sup> DIN 1055-4:2005-03  
<sup>10</sup> DIN 4102-1:1998-5

Einwirkungen auf Tragwerke; Teil 4: Windlasten  
Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung  
Nr. Z-40.17-444

Seite 8 von 8 | 21. Juli 2010

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  
Berlin, 21. Juli 2010



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

#### 2.1 Schneidrovings

nach DIN EN 14020 1-3

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

Kett-/Schussrichtung = 2.3/2.2

**EUROSILOS** SRL

**Baustoffkomponenten**

Anlage 1 zur allgemeinen Bautechnik  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-444 vom 21. Juli 2010



### Prüfung der Aushärtung

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

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<sub>s</sub> = 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<sub>c</sub> = Verformungsmodul

E<sub>1h</sub> = E-Modul, berechnet aus der Durchbiegung nach 1 Stunde Belastungsdauer

f<sub>1h</sub> = Durchbiegung nach 1 Stunde Belastungsdauer

f<sub>24h</sub> = Durchbiegung nach 24 Stunden Belastungsdauer



**EUROSILOS** SRL

Prüfung der Aushärtung

Anlage 2.1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-444 vom 21. Juli 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 ISO 291: 23/50-2
- 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
Laminatdicke	mit Gewebeeinlage	
$\frac{g}{m^2}$		
mm		
<u>Bruchmoment/Breite</u>	Wirrfaserlaminat	20
Dicke <sup>2</sup>	mit Gewebeeinlage	
$\frac{Nm}{m}$		
mm <sup>2</sup>		

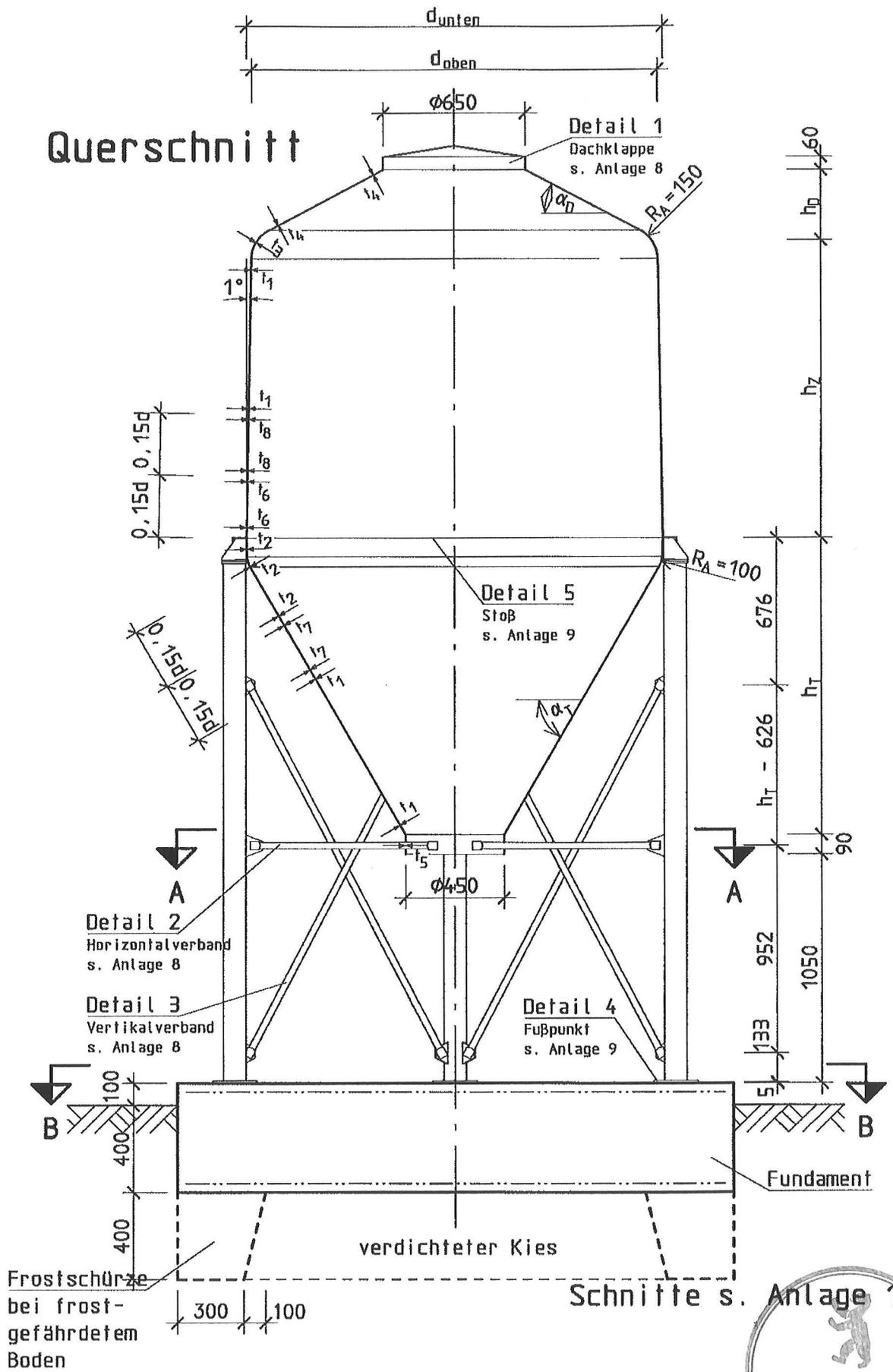


**EUROSILOS** srl

Stichprobenartige Prüfungen

Anlage 2.2 zur allgemeinen <sup>16</sup>  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-444 vom 21. Juli 2010

# Querschnitt



210 x 297 04.02.04

**EUROSILOS** SRL

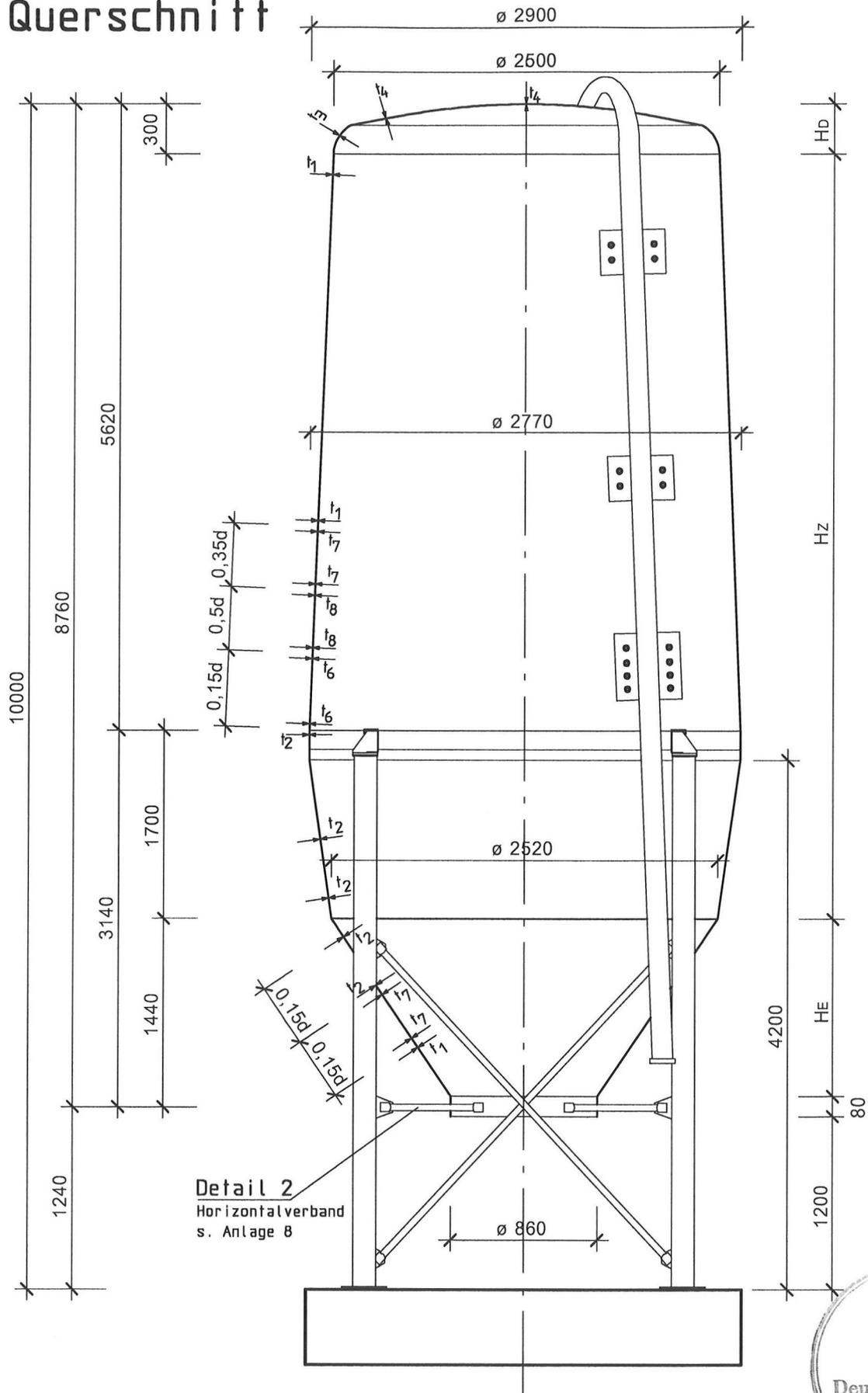
Silos Typen 6 bis 20m<sup>3</sup>

Anlage 3.1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung  
 Deutsches Institut für Bautechnik  
 Z-40.17-444 vom 21. Juli 2010 16





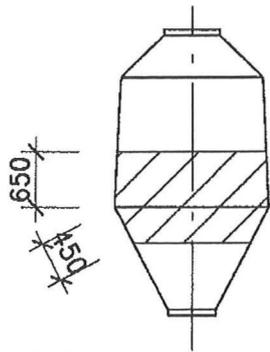
# Querschnitt



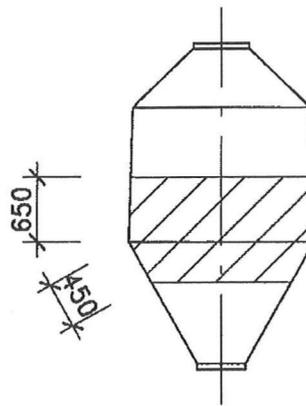
**EUROSILOS** SRL

Silos Typen 43m<sup>3</sup>

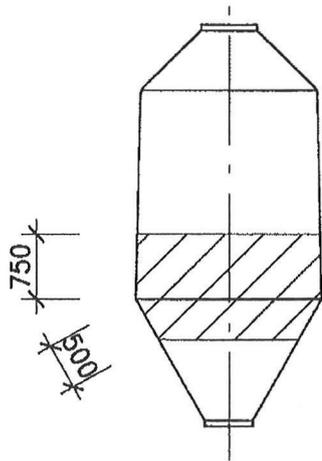
Anlage 3.3 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-444 vom 21. Juli 2010



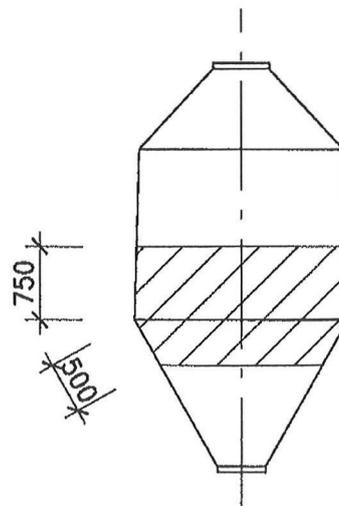
6m<sup>3</sup>



8m<sup>3</sup>



10m<sup>3</sup>



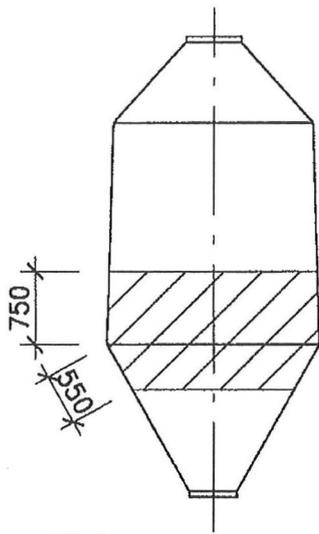
12m<sup>3</sup>

**EUROSILOS** SRL

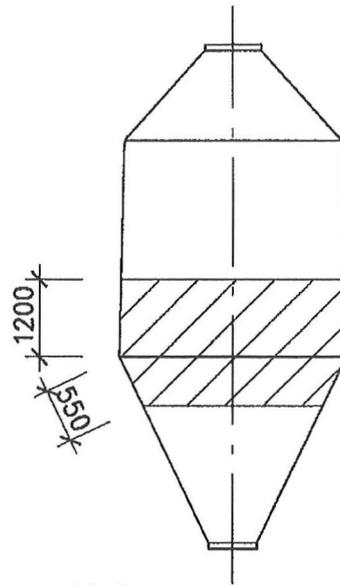
**Position der Gewegetlagen  
Silos Typen 6 bis 12m<sup>3</sup>**

Anlage 4.1 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung<sup>6</sup>  
Z-40.17-444 vom 21. Juli 2010

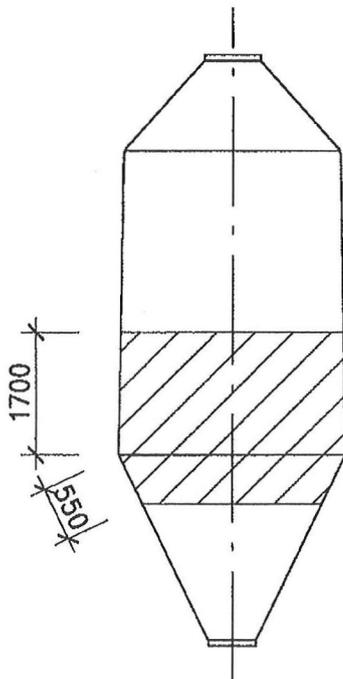




15m<sup>3</sup>



18m<sup>3</sup>



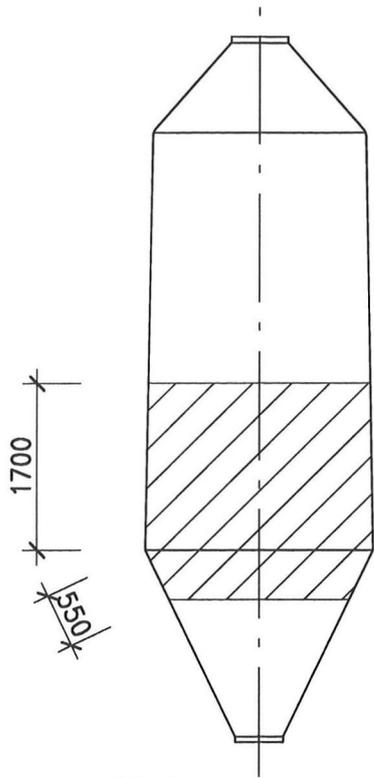
20m<sup>3</sup>



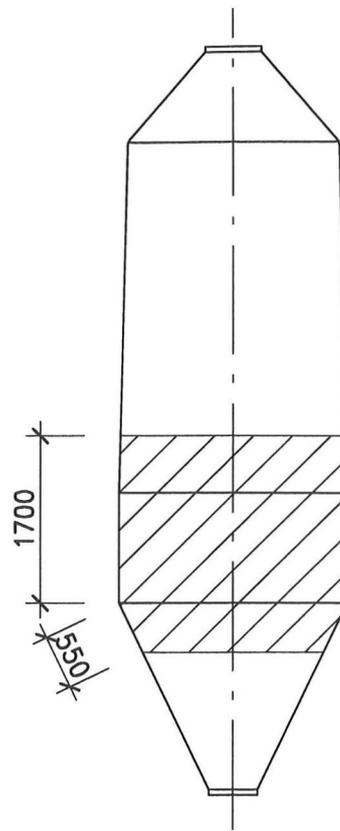
**EUROSILOS** SRL

Position der Geweжелagen  
Silos Typen 15 bis 20m<sup>3</sup>

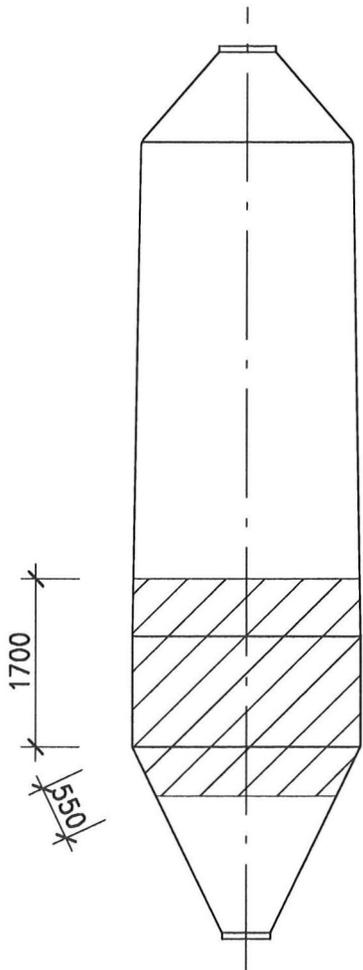
Anlage 4.2 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-444 vom 21. Juli 2010



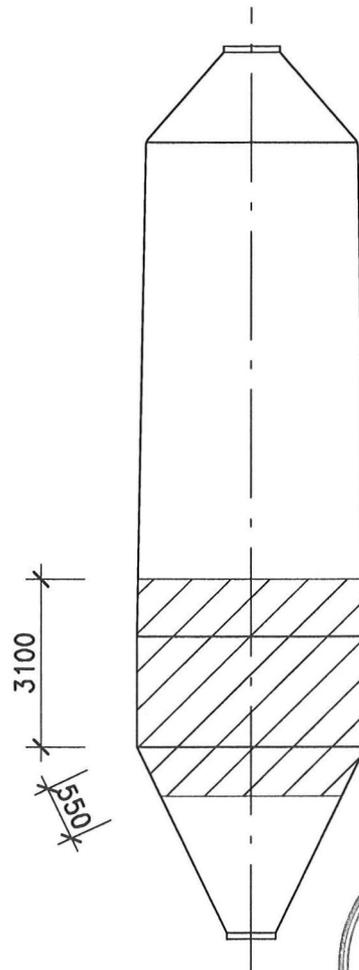
22m<sup>3</sup>



25m<sup>3</sup>



31m<sup>3</sup>



43m<sup>3</sup>



**EUROSILOS** SRL

Position der Geweжелagen  
Silos Typen 22 bis 43m<sup>3</sup>

Anlage 4.3 zur allgemeinen <sup>16</sup>  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-444 vom 21. Juli 2010

Silo- typ	Silo- lumen (m³)	Durch- messer d (mm)	Durch- messer d (mm)	Durch- messer d (mm)	Durchm. Trichter- auslass (mm)	Anzahl der Stützen	Höhen			Neigung		Mindest-Wanddicken *)															
							Dach- einlass (mm)	Dach- h <sub>D</sub> (mm)	Zylinder h <sub>Z</sub> (mm)	Trichter h <sub>T</sub> (mm)	Dach α <sub>D</sub> (°)	Trichter α <sub>T</sub> (°)	t <sub>1</sub> (mm)	t <sub>2</sub> (mm)	t <sub>3</sub> (mm)	t <sub>4</sub> (mm)	t <sub>5</sub> (mm)	t <sub>6</sub> (mm)	t <sub>7</sub> (mm)	t <sub>8</sub> (mm)							
6	5,87	1852	1900	1900	450	4	320	1370	1360	28,0	61,9	4,0	4,5	4,5	4,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	
8	7,86	1826	1900	1900	450	4	320	2120	1360	28,6	61,9	4,5	5,0	4,5	4,5	5,0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
10	9,96	2026	2100	2100	450	4	420	2120	1530	31,4	61,7	4,5	5,5	4,5	4,5	5,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
12	11,33	1912	2100	2100	450	4	420	2695	1530	33,7	61,7	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5	6,0
15	14,66	2277	2365	2365	450	4	450	2520	1760	28,9	61,5	5,0	6,0	5,0	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	7,0	5,5	5,5	5,5	6,0	6,0
18	17,46	2253	2365	2365	450	4	450	3220	1760	29,3	61,5	5,0	6,5	5,0	5,0	6,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	8,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,5
20	19,43	2235	2365	2365	450	4	450	3720	1760	29,6	61,5	5,5	7,0	5,5	5,5	7,0	5,5	5,5	5,0	5,0	5,5	8,5	6,5	6,5	6,5	7,0	7,0
22	21,37	2218	2365	2365	450	4	450	4220	1760	29,9	61,5	5,5	7,0	5,5	5,5	7,0	5,5	5,5	5,0	5,0	5,5	9,5	6,5	6,5	6,5	7,5	7,5
25	24,40	2190	2365	2365	450	4	450	5020	1760	30,3	61,5	5,5	7,5	5,5	5,5	7,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,5	11,0	6,5	6,5	6,5	8,5	8,5
31	30,24	2134	2365	2365	450	4	450	6620	1760	31,2	61,5	5,5	8,0	5,5	5,5	8,0	5,5	5,5	5,0	5,0	5,5	13,5	7,0	7,0	7,0	9,5	9,5
43	42,97	2500	2770	2770	860	4	300	7020	1400	19,4	59,6	6,0	9,0	5,5	5,5	9,0	5,5	5,0	5,0	5,0	5,5	13,5	7,5	7,5	7,5	10,0	10,0

\*) Bei den angegebenen Wanddicken t<sub>1</sub> bis t<sub>8</sub> ist die äußere Schutzschicht nicht enthalten



Silo- typ	Durch- messer d (mm)	Windverband horizontal $\phi \times s \times l$ (mm)	Windverband vertikal $\phi \times s \times l$ (mm)	Stützenab- messung $\phi \times s$ (mm)	U-Profil Kaltprofil	Fuß- platten- länge l (mm)	Fuß- platten- dicke t (mm)
6	1900	30 x 2,6 x l	30 x 2,6 x l	101,6 x 2,0	U-100/50 x 3	200	7
8	1900	30 x 2,6 x l	30 x 2,6 x l	101,6 x 2,0	U-100/50 x 3	200	7
10	2100	30 x 2,6 x l	30 x 2,6 x l	101,6 x 2,3	U-100/50 x 5	200	7
12	2100	30 x 2,6 x l	30 x 2,6 x l	101,6 x 2,3	U-100/50 x 5	200	7
15	2365	30 x 2,6 x l	30 x 2,6 x l	101,6 x 2,9	U-100/50 x 5	200	7
18	2365	30 x 2,6 x l	30 x 2,6 x l	101,6 x 2,9	U-120/50 x 6	200	7
20	2365	30 x 2,6 x l	30 x 2,6 x l	101,6 x 3,2	U-120/50 x 6	200	7
22	2365	30 x 2,6 x l	30 x 2,6 x l	114,3 x 2,9	U-120/50 x 6	200	7
25	2365	30 x 2,6 x l	30 x 2,6 x l	114,3 x 2,9	U-120/60 x 7	200	7
31	2365	30 x 2,6 x l	30 x 2,6 x l	114,3 x 3,6	U-120/60 x 10	220	8
43	2770	30 x 2,6 x l	42,4 x 2,3 x l	133,0 x 6,0	U-160/50 x 6	220	12

**EUROSILOS** SRL

**Bauteilabmessungen**

Anlage 6 zur allgemeinen <sup>16</sup>  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-444 vom 21. Juli 2010



Silo- typ (m <sup>3</sup> )	Durch- messer d (mm)	Gesamt- last <sup>***</sup> V (kN)	Belastung aus Eigenwicht Schüttgut, Schnee, Wind (charakteristische Lasten)			Belastung aus Eigenwicht und Wind (charakteristische Lasten)		
			V <sub>max</sub> <sup>*</sup> (kN)	H <sub>max</sub> <sup>*</sup> (kN)	M <sub>i-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	40,25	18,66	2,69	16,29	-7,21	2,69	16,29
8	1900	52,36	24,47	3,12	21,37	-9,66	3,12	21,37
10	2100	65,96	28,52	3,52	24,57	-10,00	3,52	24,57
12	2100	74,17	32,96	3,87	29,38	-12,12	3,87	29,38
15	2365	95,34	38,32	4,31	32,49	-11,86	4,31	32,49
18	2365	113,07	46,02	4,81	39,56	-14,47	4,81	39,56
20	2365	125,26	51,58	5,17	45,00	-16,58	5,17	45,00
22	2365	137,59	57,33	5,53	50,77	-18,71	5,53	50,77
25	2365	156,30	67,59	6,25	63,17	-23,56	6,25	63,17
31	2365	193,03	91,85	8,02	97,29	-36,84	8,02	97,29
43	2770	272,47	113,98	7,99	80,07	-36,62	11,42	114,39

\*) V und H für die einzelne Stütze

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

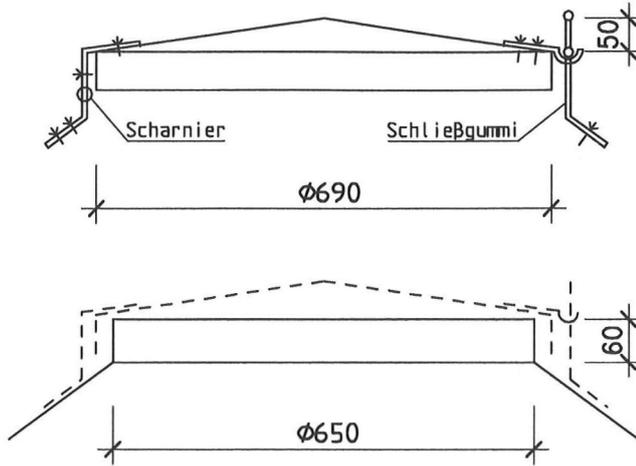
\*\*\*) Gesamtlast des ganzen Silos inf. Eigengewicht, Schüttgut und Schneelast

\*\*\*\*) Diese Last ist für die Auslegung der Anker zu berücksichtigen

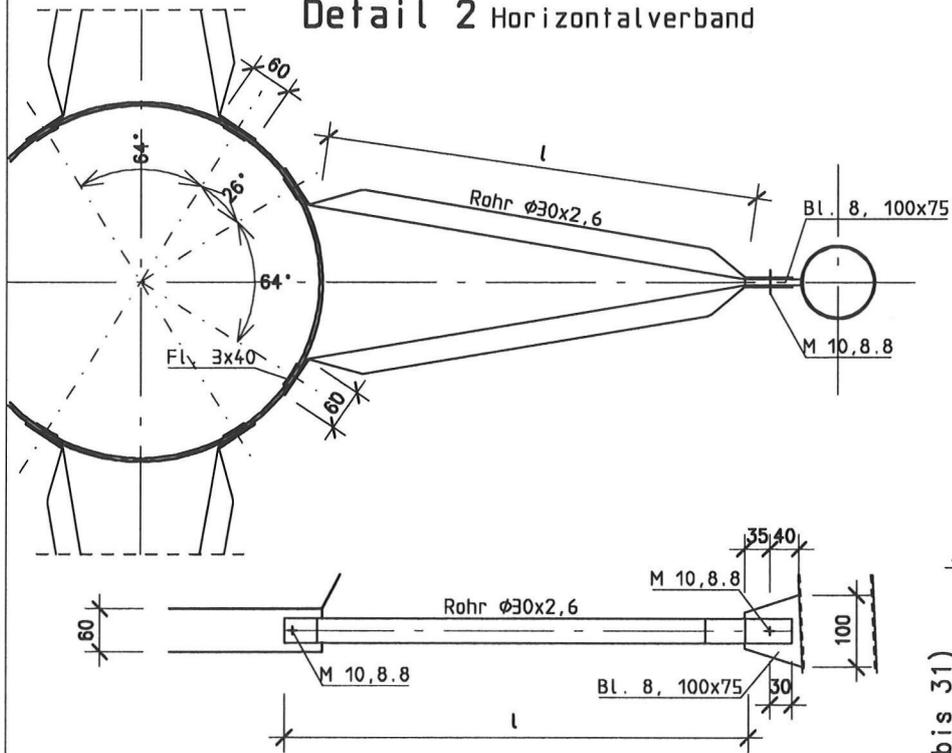
Bei M, V und H handelt es sich um charakteristische Lasten, für die Bemessung des Fundamentes sind diese Lasten mit einem Sicherheitsfaktor von 1,45 zu beaufschlagen.



### Detail 1 Dachklappe

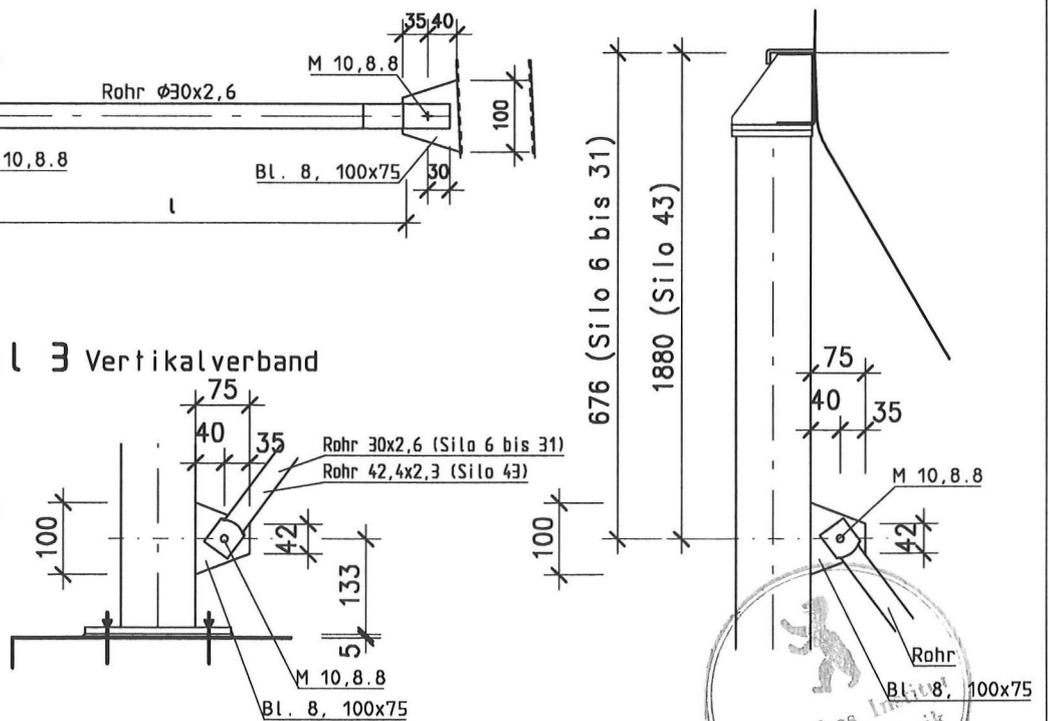
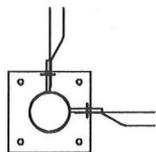


### Detail 2 Horizontalverband

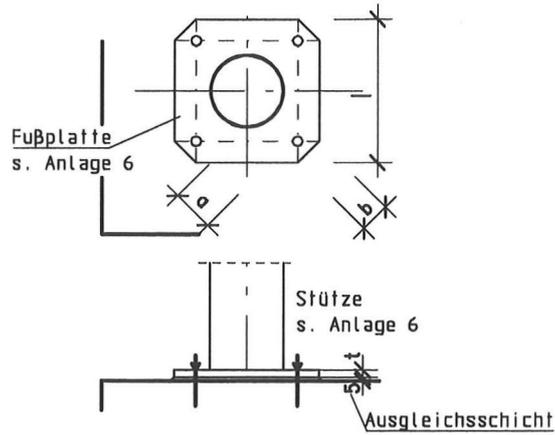


### Detail 3 Vertikalverband

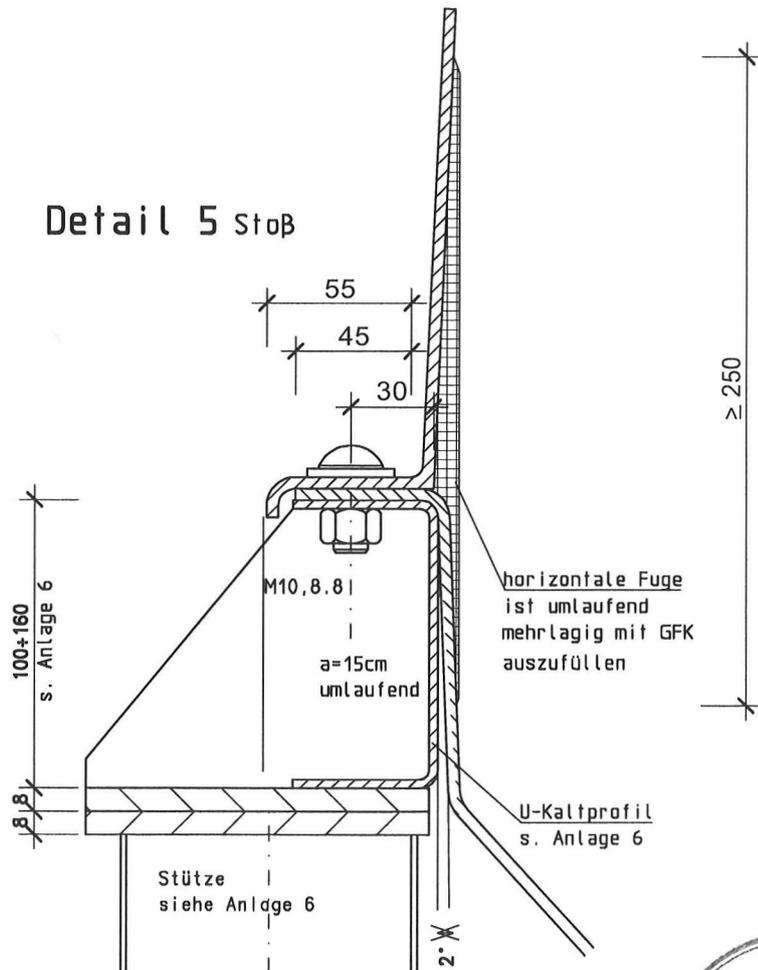
Draufsicht Detail 3



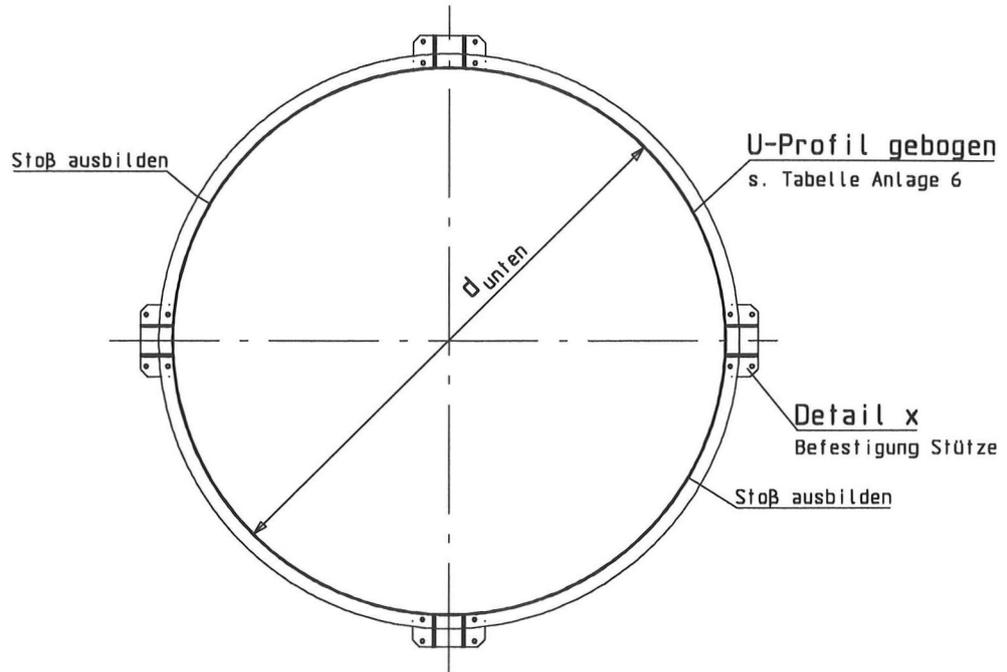
## Detail 4 Fußpunkt



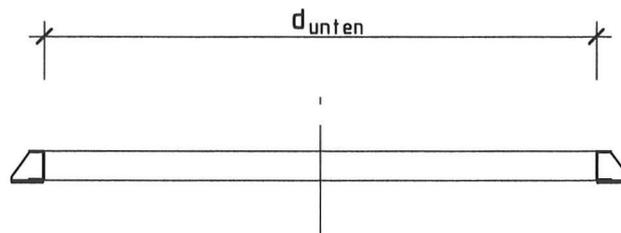
## Detail 5 Stoß



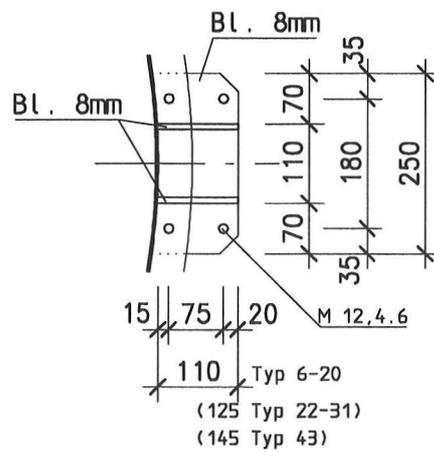
## Aufsicht



## Querschnitt



## Detail x

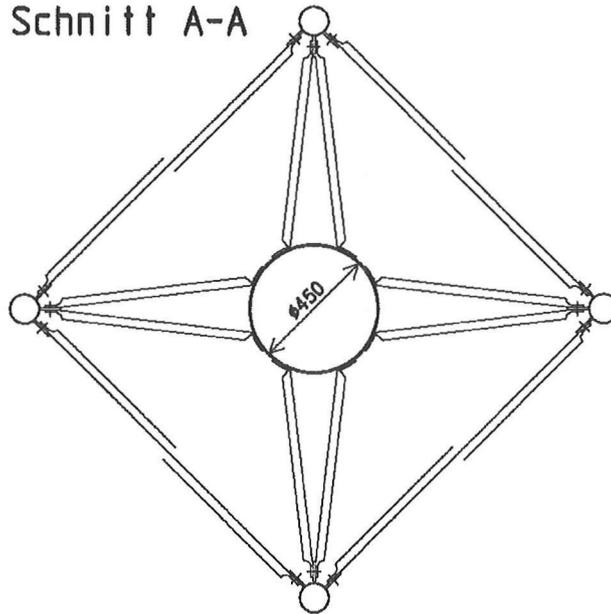


**EUROSILOS** SRL

**Tragring**

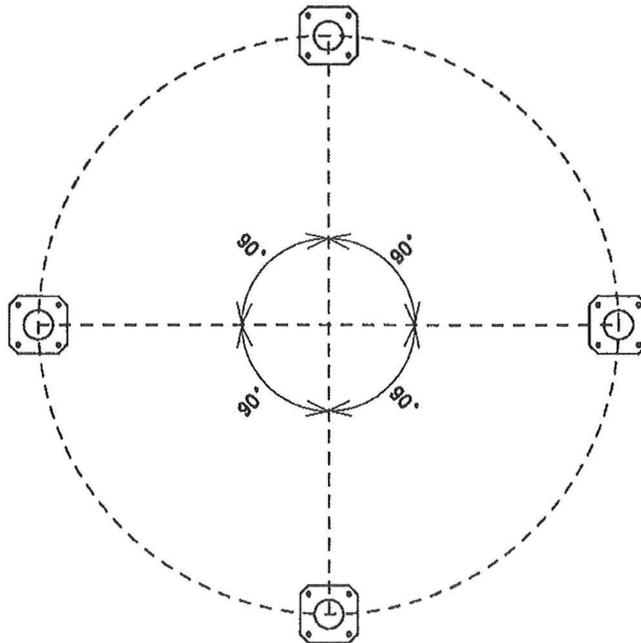
Anlage 10 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-444 vom 21. Juli 2010

### Schnitt A-A



### Schnitt B-B

Auf dieser Kreislinie können die Stützen beliebig angeordnet werden



**EUROSILOS** SRL

Schnitte

Anlage 11 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-444 vom 21. Juli 2010

1 Typenschild

Silotyp : .....  
Rauminhalt : ..... m<sup>3</sup>  
Fabr.-Nr. : .....  
Baujahr : .....  
Hersteller : .....

2 Hinweisschild

Maximales Schüttgewicht des Füllgutes (DIN 1055) ..... kN/m<sup>3</sup>

Nur zentrische Befüllung zulässig.

Silobrückenbildung muss vermieden werden.



**EUROSILOS** SRL

Typenschild  
Hinweisschild

Anlage 12 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-444 vom 21. Juli 2010

16