

# Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Deutsches Institut für Bautechnik**  
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**  
**Bautechnisches Prüfamt**

Mitglied der Europäischen Organisation für  
Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union  
für das Agrément im Bauwesen UEA tc

Tel.: +49 30 78730-0  
Fax: +49 30 78730-320  
E-Mail: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de)

Datum: 2. Februar 2009      Geschäftszeichen:  
I 56-1.40.17-74/08

Zulassungsnummer:  
**Z-40.17-442**

Geltungsdauer bis:  
**31. März 2013**

Antragsteller:  
**Agritech S.R.L.**  
Via Rimenbranze n. 7, 25012 Calvisano, ITALIEN

Zulassungsgegenstand:

**GF-UP-Schüttgutsilos**



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und 13 Anlagen mit  
insgesamt 24 Seiten.

Der Gegenstand ist erstmals am 30. September 1998 mit der Zulassungsnummer Z-10.2-133  
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 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.
- 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 textilglasfaser-verstärktem ungesättigtem Polyesterharz. Jeder Silo besteht aus einem Zylinder, einem anlamierten Dach und einem Auslaufrichter. Die Silos sind je nach Typ an Unterkonstruktionen mit 3 bzw. 4 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 75 m<sup>3</sup> hergestellt. Die zulässige Gesamtkonstruktionshöhe darf je nach Silotyp bis zu maximal 13,36 m betragen.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Silos dürfen nur zur Lagerung von Kraftfuttermischungen verwendet werden. Das Füllgut darf höchstens eine Wichte von

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

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>1</sup> zu verwenden. Die einzelnen Textilglassorten sind der Anlage 1 zu entnehmen.

##### 2.2.3 Stahlteile

Es muss Stahl S235JRG1 nach DIN EN 10027-1<sup>2</sup> verwendet werden.

Für alle Stahlteile ist ein ausreichender Korrosionsschutz nach DIN 18800-7<sup>3</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.

Die in den Anlagen angegebenen Wanddicken sind Mindestwerte.

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

<sup>1</sup> DIN 1259-1:2001-09; Glas, Teil 2: Begriffe für Glasarten und Glasgruppen

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

<sup>3</sup> DIN 18800-7:11-2008; Stahlbauten- Teil 7: Ausführung und Herstellerqualifikation



### 2.3.1.1 GF-UP-Halbschalen

Die Silokörper sind, abhängig vom Silotyp, entweder in einem Teil oder aus zwei Teilen (Halbschalen mit Vertikalstoß oder Ober- und Unterteil mit Horizontalstoß) entsprechend der Hinterlegung bei dem Deutschen Institut für Bautechnik herzustellen.

### 2.3.1.2 Zusammenbau des Silos

- Silokörper

Der Silokörper besteht entweder aus einem einzigen ungestoßenen GF-UP-Bauteil oder aus zwei verschraubten Halbschalen oder aus verschraubtem Ober- und Unterteil (s. Anlage 3.1 bis 3.7).

- Schaft

Der Siloschaft muss in montiertem Zustand die Form eines Kreiszyinders haben und darf - je nach Silotyp (s. Anlage 6) - mit unterschiedlichen Durchmessern hergestellt werden.

- Auslaufrichter und Dach

Der Auslaufrichter 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 erfolgen. Bei Silos mit horizontalem Stoß ist Anlage 12 zu beachten.

Die Silos müssen - je nach Typ - drei oder vier Stützen aus Stahlrohren erhalten, wovon jeweils eines der Rohre zum Befüllen und Entlüften des Silos genutzt werden muss (siehe Anlage 3).

In Höhe des Trichterauslaufes sind ein horizontaler Windverband und eine Aussteifung des Auslaufrichters aus Rundrohren anzuordnen. Die Stützen erhalten als unteren Abschluss eine Fußplatte, die zur Befestigung an den Fundamenten dient.

- Beschickung und Belüftung

Die Befüll- und Entlüftungsleitungen sind gemäß Anlage 3 im Bereich des Daches anzuordnen.

- Inspektionsöffnung

Als Inspektionsöffnung ist nur die Dachklappe nach Anlage 3.1 bzw. 3.3 zulässig.

### 2.3.2 Transport und Lagerung

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

### 2.3.3 Kennzeichnung

Jeder Silo muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder sowie mit einem Typen- und Hinweisschild nach Anlage 13 gut sichtbar und dauerhaft gekennzeichnet werden.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 erfüllt sind.

## 2.4 Übereinstimmungsnachweis

### 2.4.1 Allgemeines

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

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

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

## **2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle**

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

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>4</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>5</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 4 und 6),
  - 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.

<sup>4</sup> DIN 18820-4:1991-03; Laminat aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA), Prüfung und Güteüberwachung

<sup>5</sup> DIN EN 10204:2005-1; Metallische Erzeugnisse- Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004



- Prüfung der Aushärtung

Für jedes Bauteil ist an mindestens 3 parallel mit derselben Harzmischung und dem Laminataufbau für das Wirrfaserlaminat (Anlage 4 und 6) gefertigten Prüfkörpern pro Silo die Aushärtung der Lamine durch einen Zeitstandbiegeversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 14125<sup>6</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 EN ISO 1172<sup>7</sup>,
- Biegeversuch nach DIN EN ISO 14125<sup>6</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.

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.



<sup>6</sup> DIN EN ISO 14125:1998-06; Faserverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998); Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998

<sup>7</sup> EN ISO 1172:1998-10; Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung

## 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, für Windlasten bis zur Windzone 2 Binnenland (ohne Küste und Inseln der Ostsee) nach Abschnitt 10.2 und 10.3 (Regelfall) der DIN 1055-4<sup>8</sup> sowie für einen charakteristischen Wert einer Schneelast von 0,85 kN/m<sup>2</sup> auf dem Boden nachgewiesen. Anpralllasten sind konstruktiv auszuschließen. Außergewöhnliche Lasten, wie z. B. seismische Einwirkungen und Staubexplosionen, sind gesondert nachzuweisen. Bei Gruppenaufstellung muss der lichte Abstand zwischen den Silos und zwischen sonst angrenzenden Bauteilen mindestens 0,50 m betragen.

Die Fundamente sowie die Verbindungen zum Fundament sind im Einzelfall nachzuweisen. Die auf die Fundamentoberkanten bezogenen Vertikal- und Horizontallasten sowie die Versatzmomente können Anlage 8 entnommen werden.

### 3.2 Brandschutz

Der Baustoff GF-UP ist normalentflammbar (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1<sup>9</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 9 bis 12 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.

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.

Eggert



<sup>8</sup>  
<sup>9</sup>

<sup>8</sup> DIN 1055-4: 2005-03; Einwirkungen auf Tragwerke; Teil4: Windlasten  
<sup>9</sup> DIN 4102-1: 1998-5; Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

## 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



 <b>AGRITECH</b> Calvisano (Brescia)-Italien	<b>Baustoffkomponenten</b>	<b>Anlage 1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009</b>
---	----------------------------	---

### Prüfung der Aushärtung

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

Prüfbedingungen:

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

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



 <b>AGRITECH</b> Calvisano (Brescia)-Italien	Prüfung der Aushärtung	Anlage 2.1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009
---	------------------------	--

### Stichprobenartige Prüfungen

Flächenbezogene Glasmasse nach EN ISO 1172

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

Biegversuch nach DIN EN ISO 14125

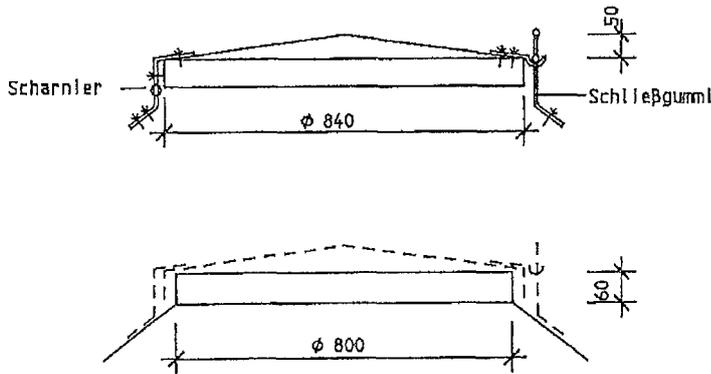
- an der Form anliegende Seite in Zugzone
- Normalklima DIN EN ISO 291
- Prüfkörperbreite: 50 mm
- Probekörperdicke: Laminatdicke t
- Probekörperlänge:  $l = 24 t$
- Auflagerabstand:  $l_s = 20 t$
- Prüfgeschwindigkeit: 1 % der rechn. Randfaserdehnung/min.
- mindestens 3 Probekörper

<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>		

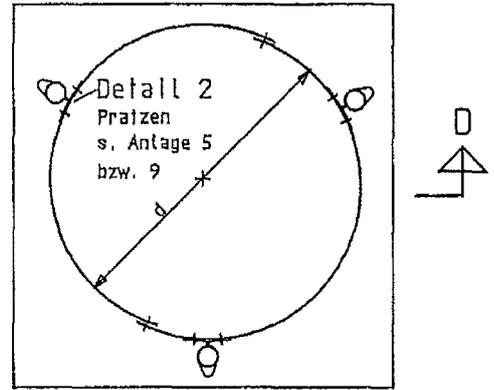


 <p><b>AGRITECH</b> Calvisano (Brescia)-Italien</p>	<p>Stichprobenartige Prüfungen</p>	<p>Anlage 2.2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009</p>
--	------------------------------------	---

### Detail 1.1 Dachklappe



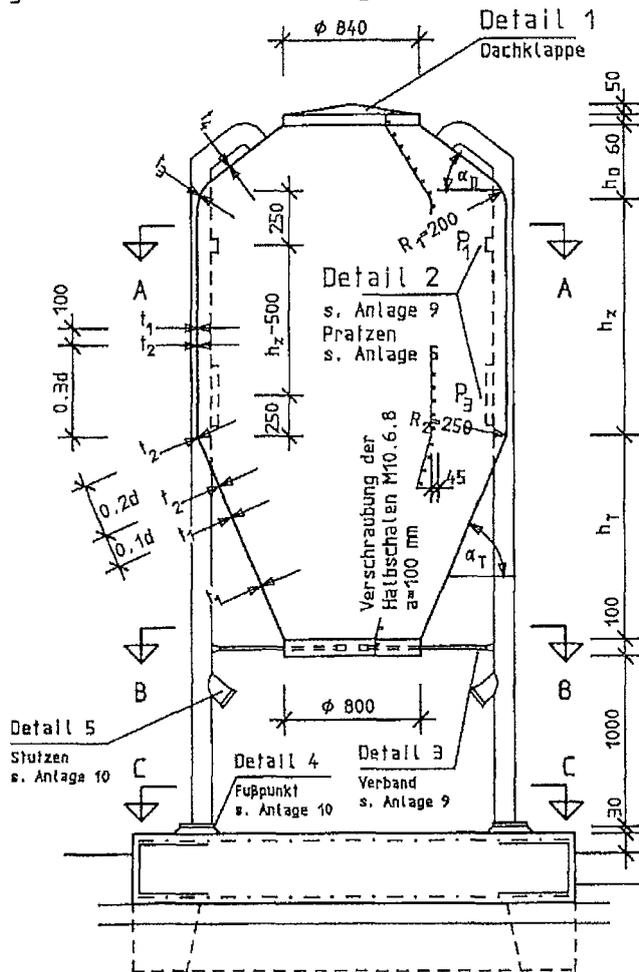
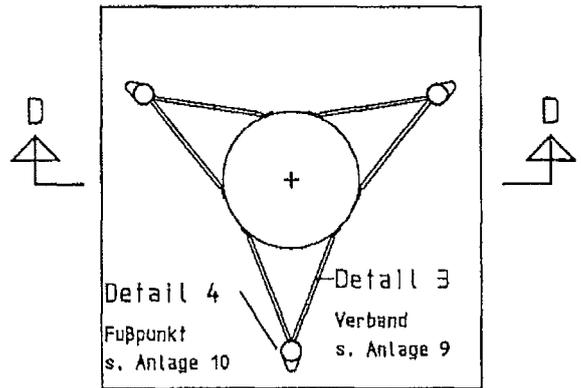
### Schnitt A-A



Zuordnung der Pratzentypen  
siehe Anlage 7

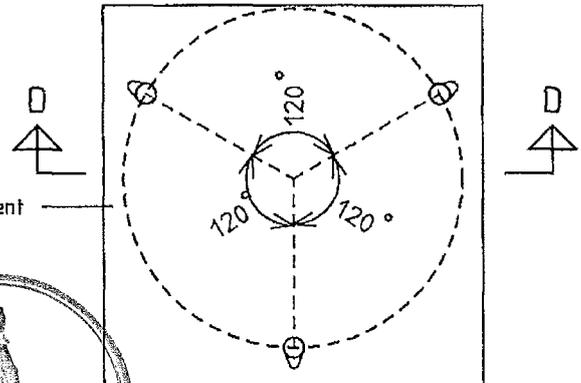
Die Angaben zum Vertikalstoß des Silokörpers  
gelten nur bei Verwendung von GF-UP-Halbschalen

### Schnitt B-B



### Schnitt C-C

Auf dieser Kreislinie können die  
Stützen beliebig angeordnet werden

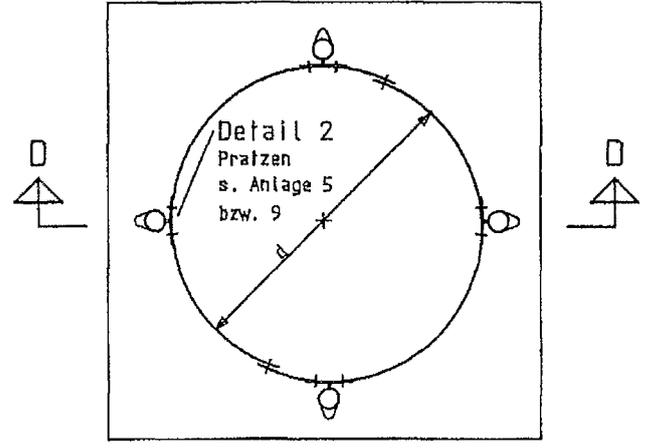


### Querschnitt D-D



 <p><b>AGRITECH</b> Calvisano (Brescia)-Italien</p>	<p>Silos 6,0 bis 12,5 m<sup>3</sup> mit vertikalem Stoß und ohne Stoß</p>	<p>Anlage 3.1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009</p>
--	---	---

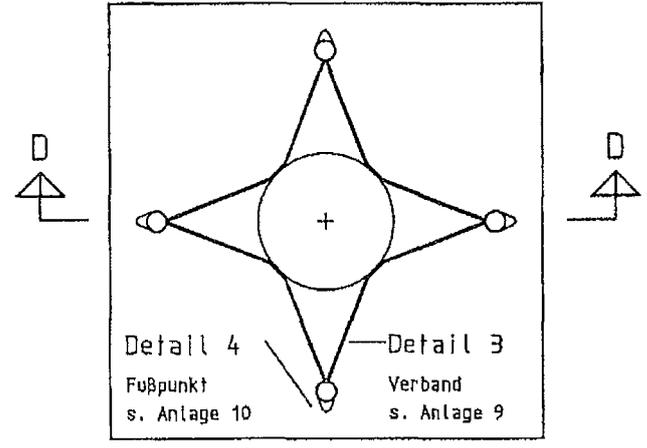
Schnitt A-A



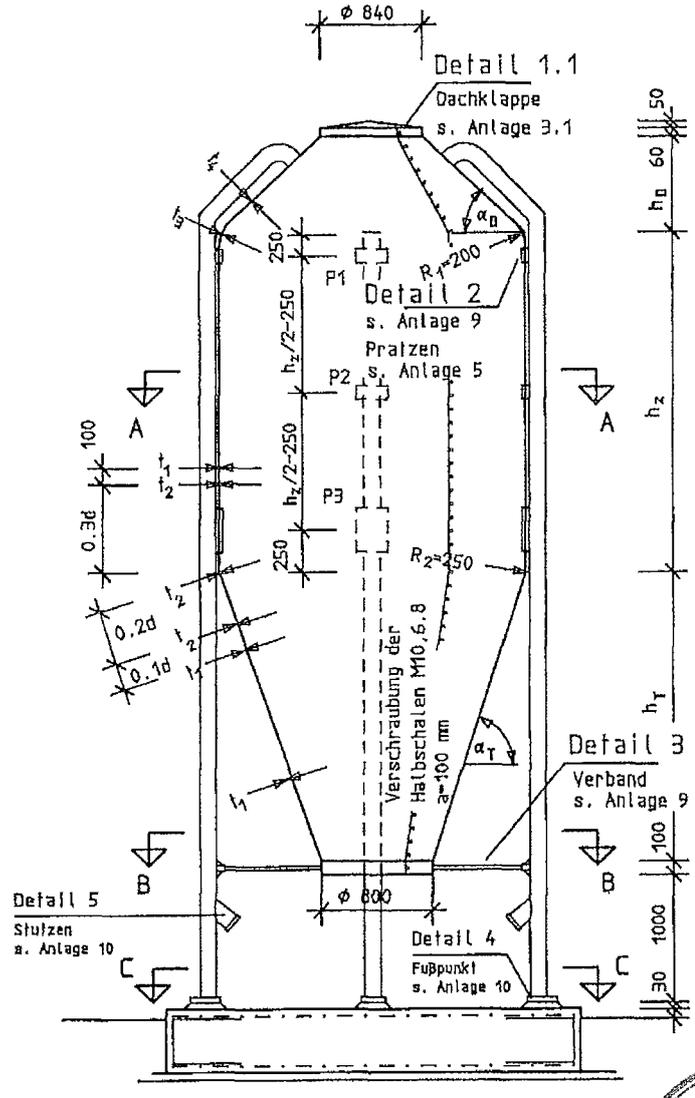
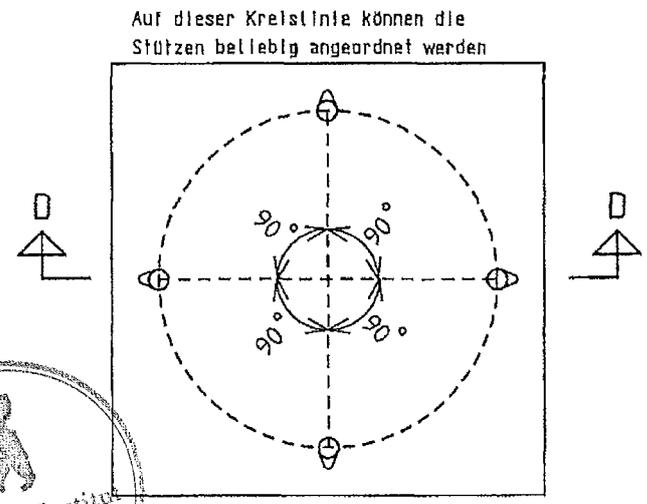
Zuordnung der Pratzentypen  
siehe Anlage 7

Die Angaben zum Vertikalstoß des Silokörpers  
gelten nur bei Verwendung von GF-UP-Halbschalen

Schnitt B-B



Schnitt C-C

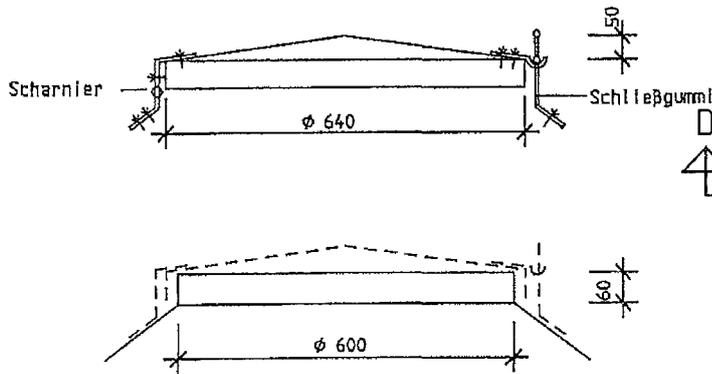


Querschnitt D-D



 <p><b>AGRITECH</b> Calvisano (Brescia)-Italien</p>	<p>18</p> <p>Silos 16,0 bis 31 m<sup>3</sup> mit vertikalem Stoß und ohne Stoß</p>	<p>Anlage 3.2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009</p>
--	--	---

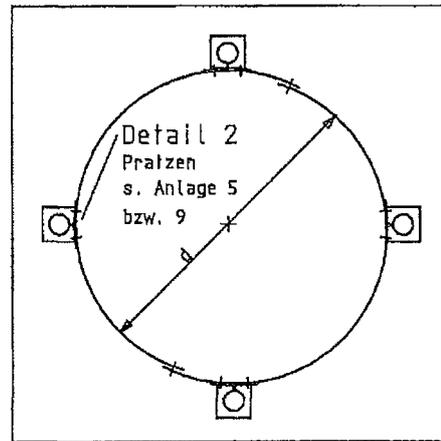
### Detail 1.2 Dachklappe



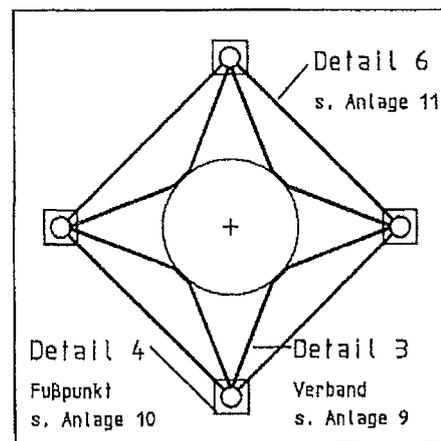
Zuordnung der Pratzentypen  
siehe Anlage 7



### Schnitt A-A

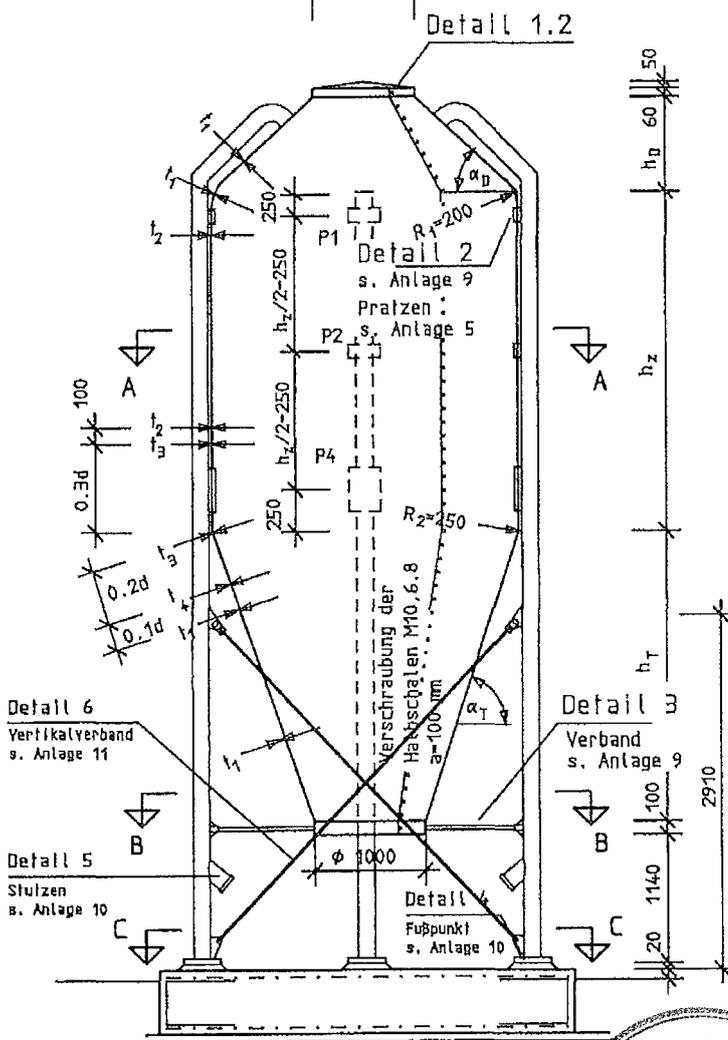
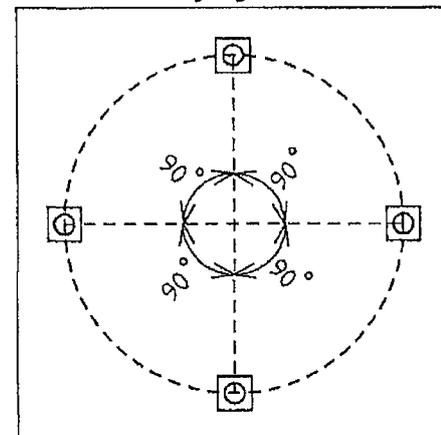


### Schnitt B-B



### Schnitt C-C

Auf dieser Kreislinie können die  
Stützen beliebig angeordnet werden



### Querschnitt D-D



Deutsches Institut  
für Bautechnik

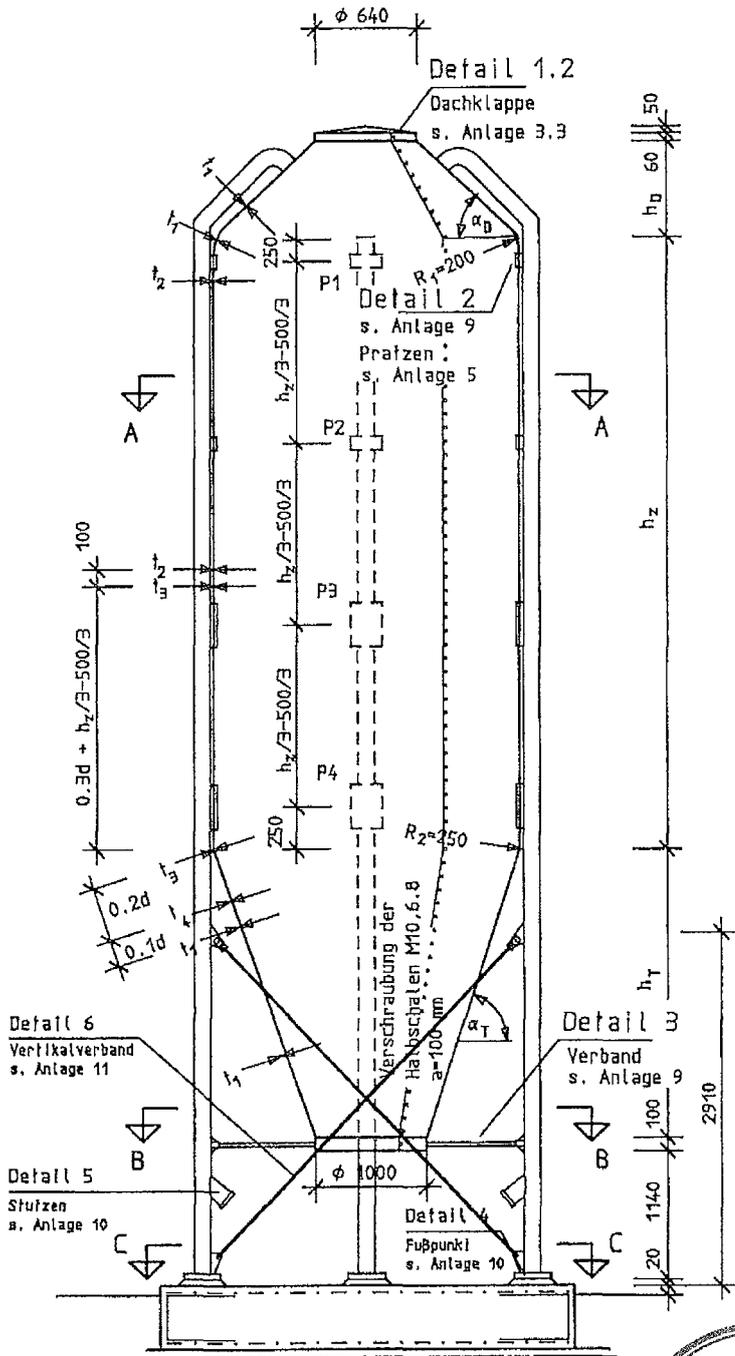
18

Silo 40 m<sup>3</sup>  
mit vertikalem Stoß

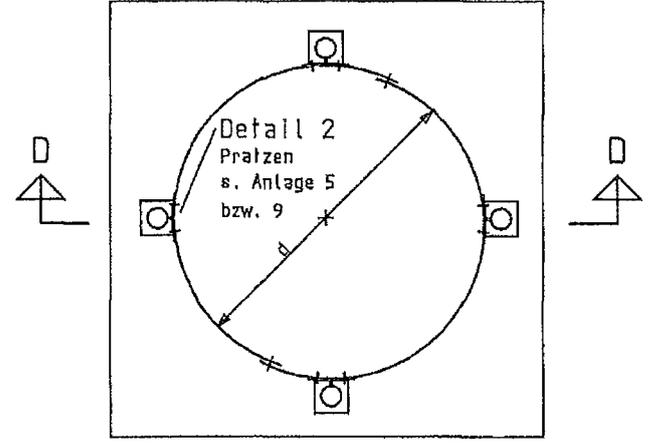
**AGRITECH**  
Calvisano (Brescia)-Italien

Anlage 3.3 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009

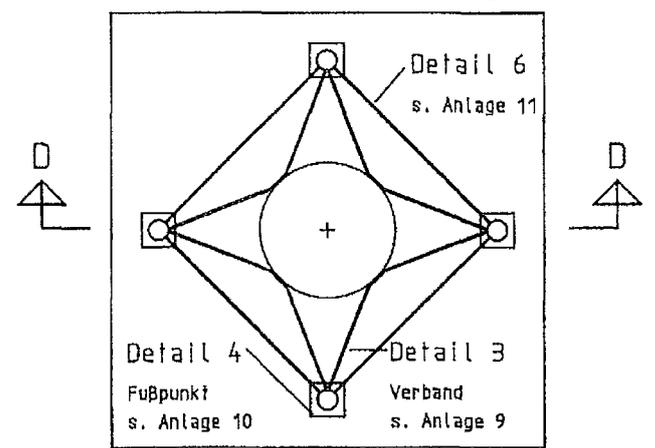
Zuordnung der Pratzentypen  
siehe Anlage 7



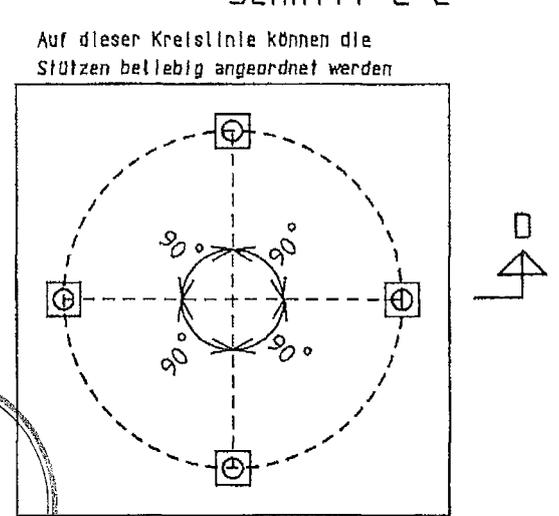
Schnitt A-A



Schnitt B-B



Schnitt C-C



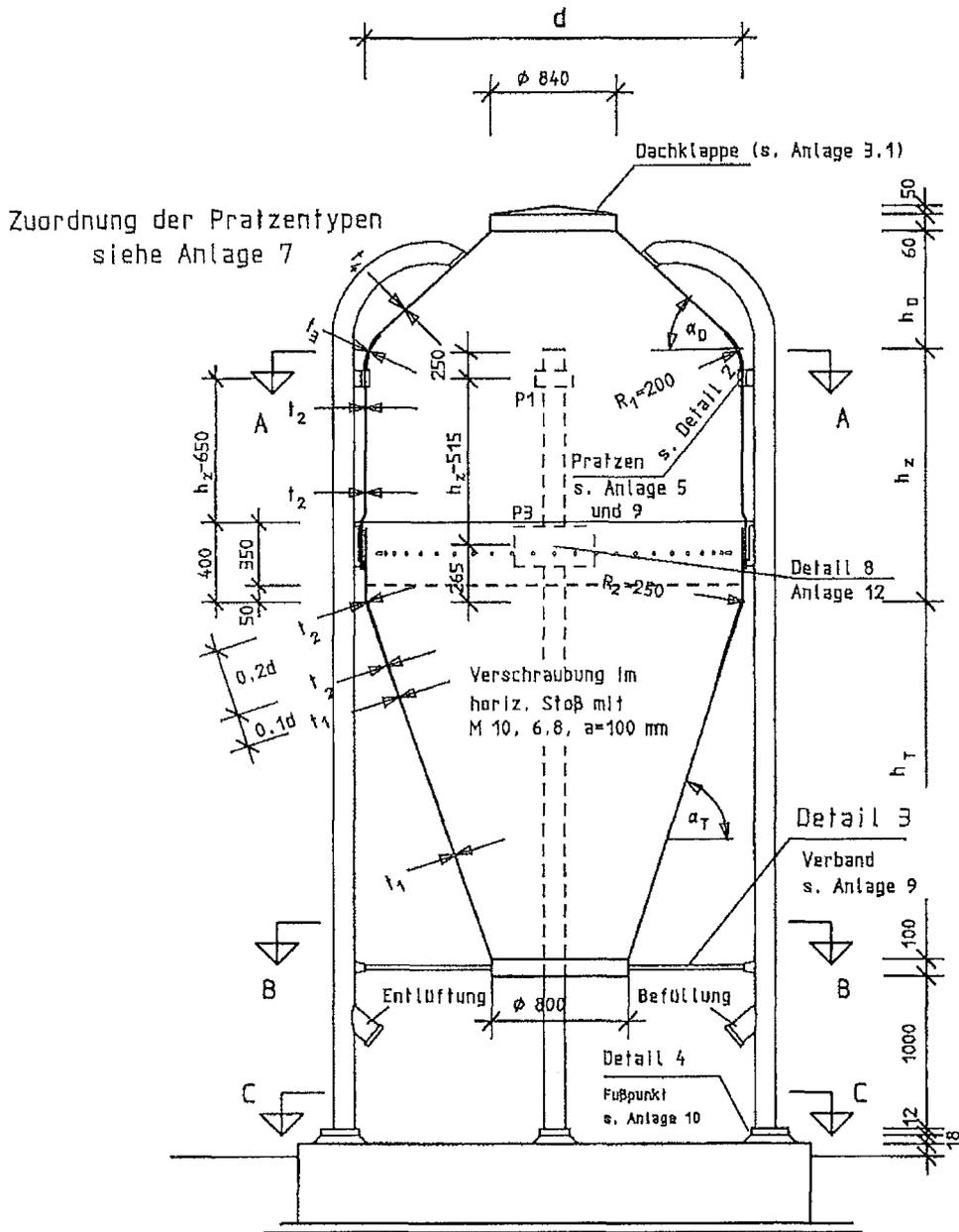
Querschnitt D-D



Deutsches Institut für Bautechnik  
16

 <p><b>AGRITECH</b> Calvisano (Brescia)-Italien</p>	<p>Silos 52,0 bis 75,0 m<sup>3</sup> mit vertikalem Stoß</p>	<p>Anlage 3.4 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009</p>
--	--	---



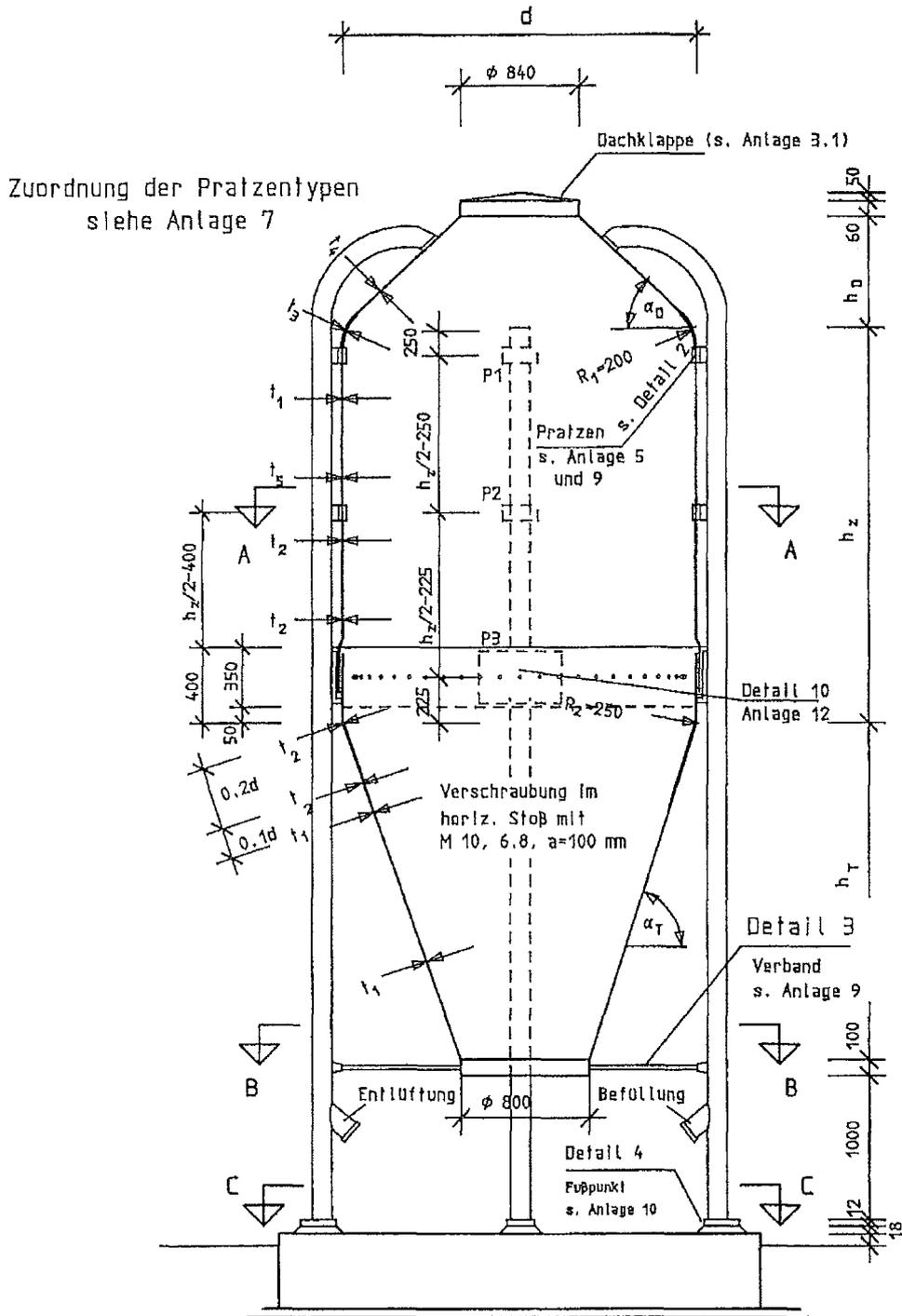


Schnitte A bis C:

siehe Anlage 3.1 für Silotyp 10 und 12,5  
 siehe Anlage 3.2 für Silotyp 15



 <p><b>AGRITECH</b> Calvisano (Brescia)-Italien</p>	<p>Silos 10, 12,5 u. 15 m<sup>3</sup> mit horizontalem Stoß</p>	<p>Anlage 3.6 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009</p>
--	---	---

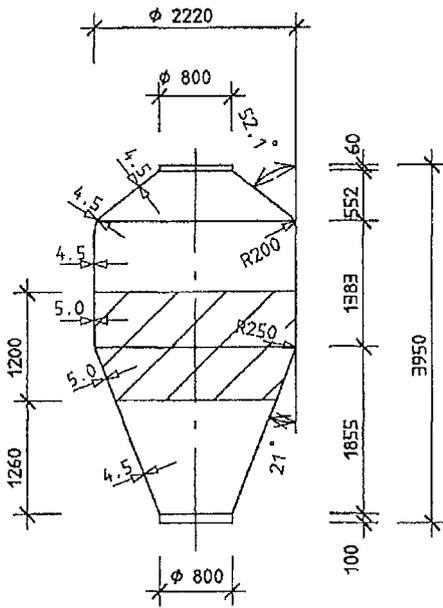


Schnitte A bis C:

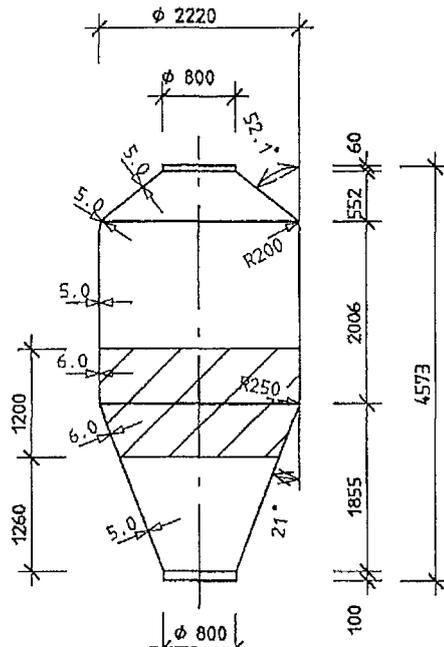
siehe Anlage 3.2



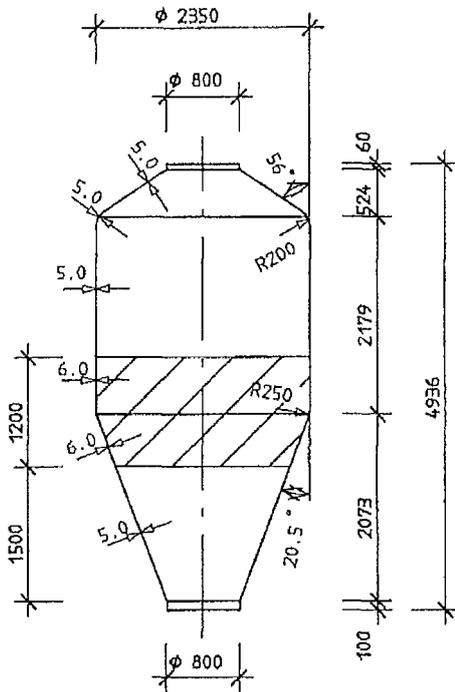
 <p><b>AGRITECH</b> Calvisano (Brescia)-Italien</p>	<p>Silos 25 u. 31 m<sup>3</sup> mit horizontalem Stoß</p>	<p>Anlage 3.7 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009</p>
--	---	---



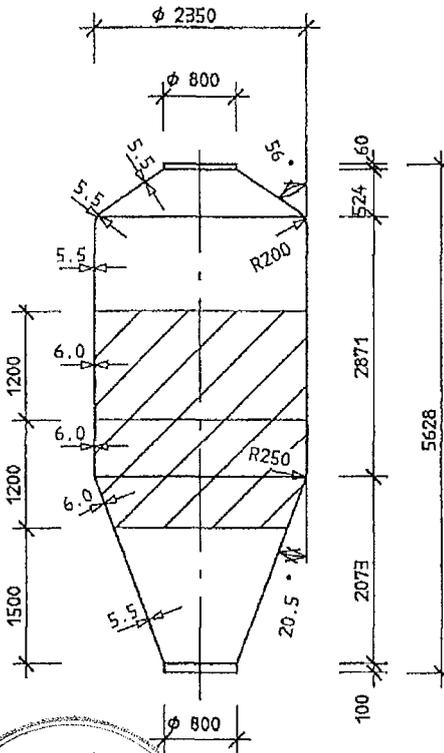
10m<sup>3</sup> Silo



12.5m<sup>3</sup> Silo



15m<sup>3</sup> Silo



18m<sup>3</sup> Silo

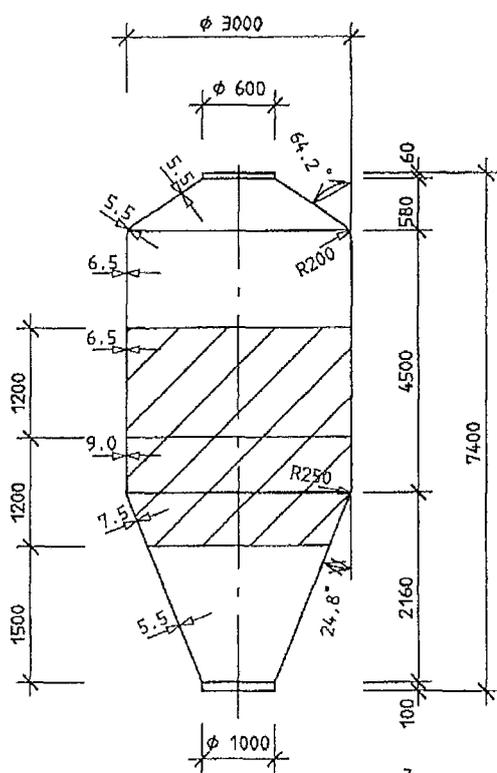


**AGRITECH**  
Calvisano (Brescia)-Italien

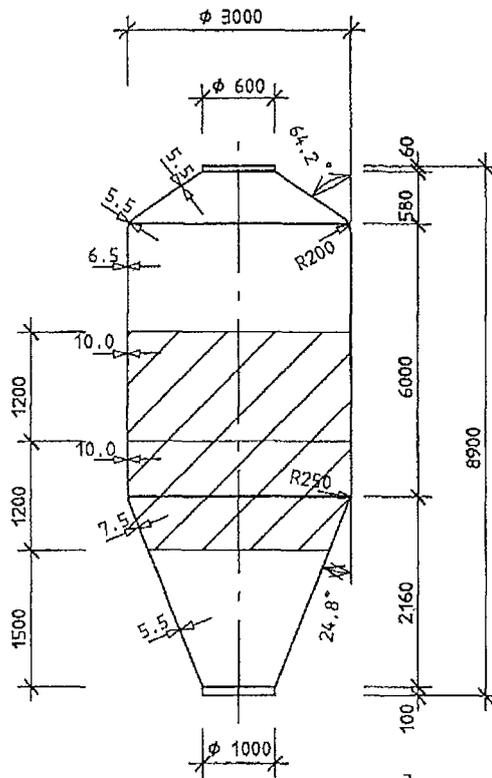
Position der Gewebelagen  
für die Silos 10m<sup>3</sup> bis 18m<sup>3</sup>  
mit vertikalem Stoß  
und ohne Stoß

Anlage 4.1 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009

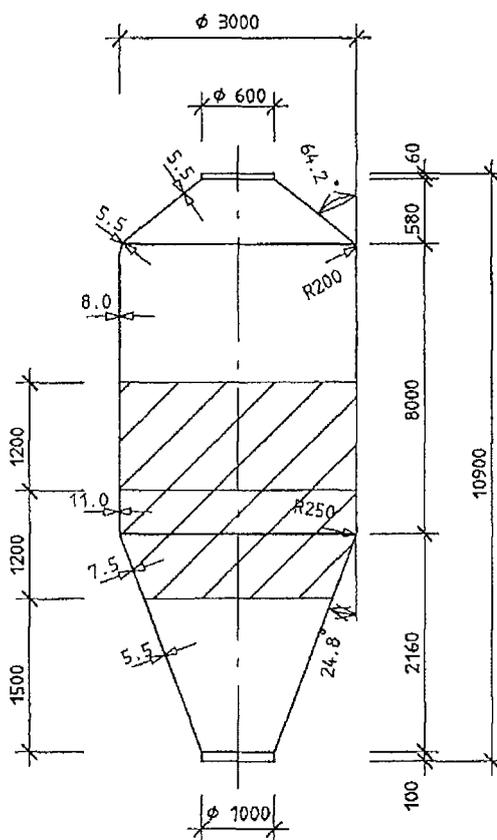




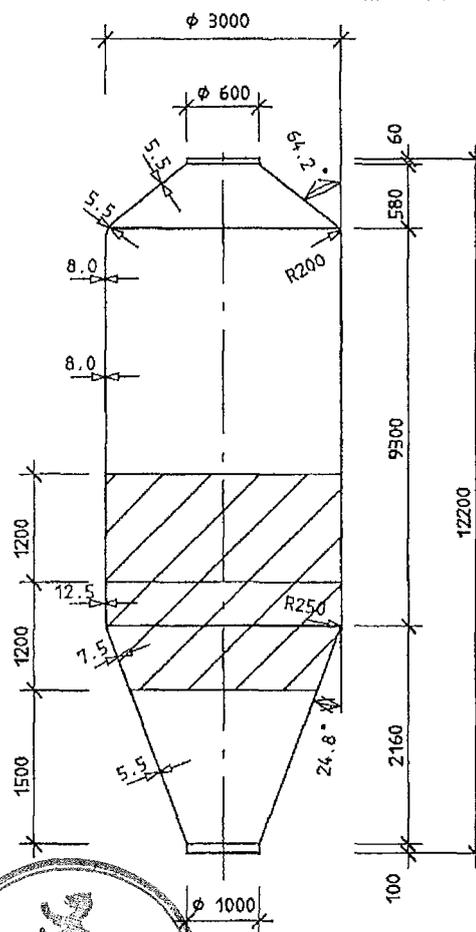
40m<sup>3</sup> Silo



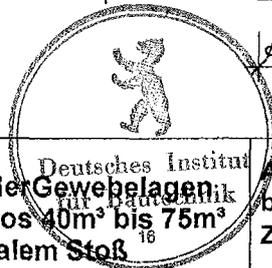
52m<sup>3</sup> Silo



66m<sup>3</sup> Silo



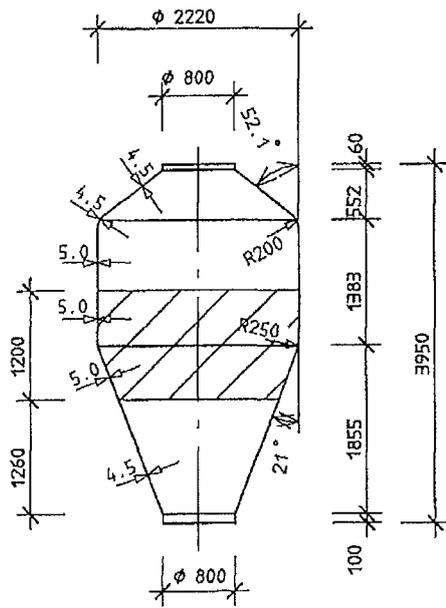
75m<sup>3</sup> Silo



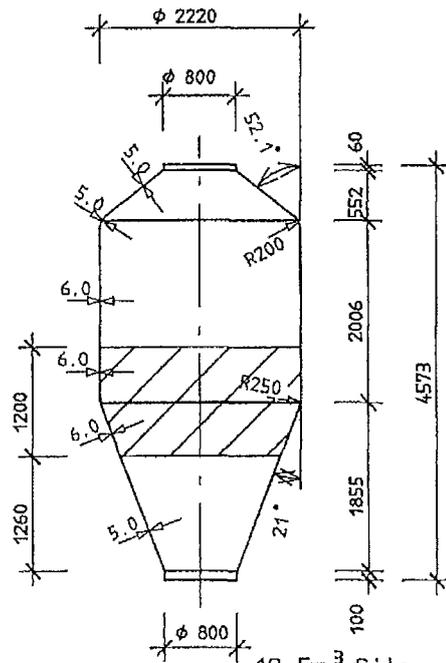
  
**AGRITECH**  
 Calvisano (Brescia)-Italien

Position der Gewebelagen  
 für die Silos 40m<sup>3</sup> bis 75m<sup>3</sup>  
 mit vertikalem Stoß

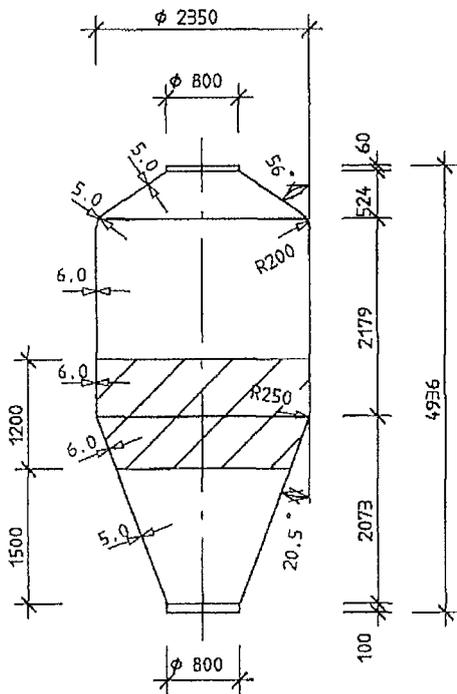
Anlage 4.3 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung  
 Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009



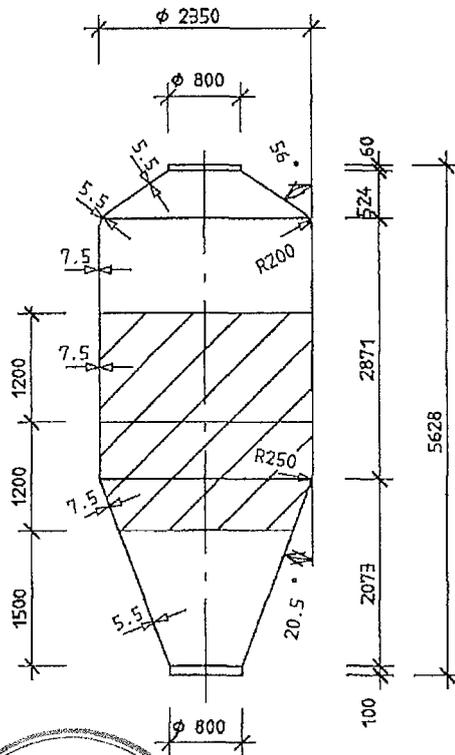
10m<sup>3</sup> Silo



12.5m<sup>3</sup> Silo



15m<sup>3</sup> Silo



18m<sup>3</sup> Silo

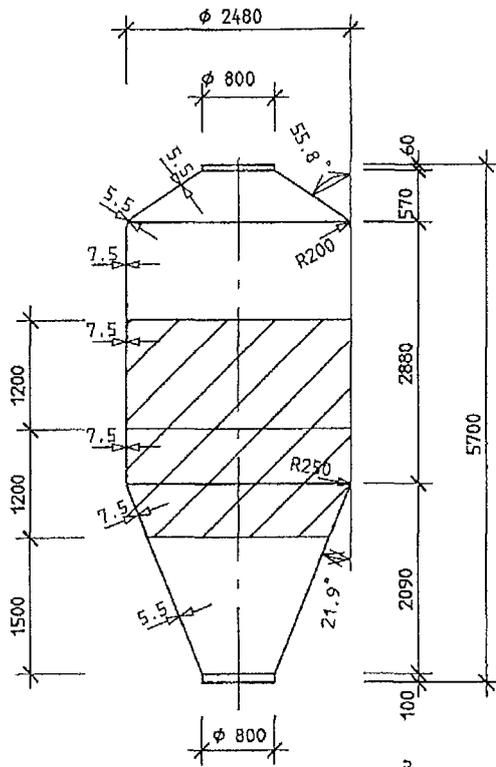


16

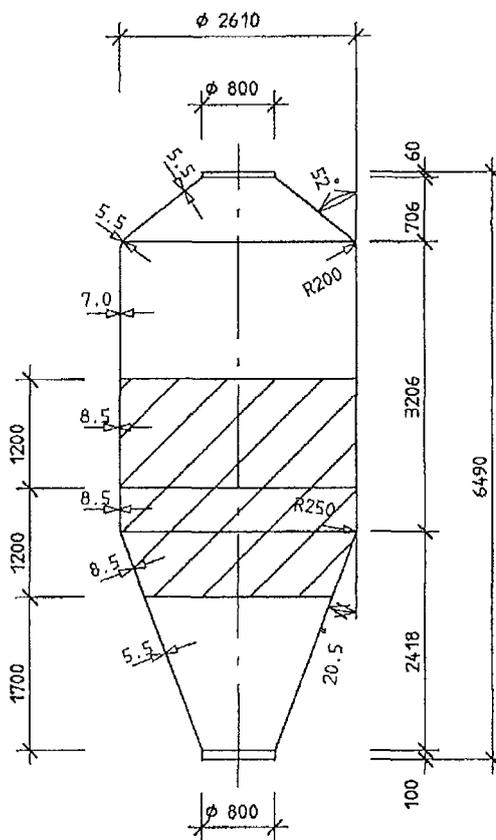
  
**AGRITECH**  
 Calvisano (Brescia)-Italien

Position der Gewebelagen  
 für die Silos 10m<sup>3</sup> bis 18m<sup>3</sup>  
 mit horizontalem Stoß

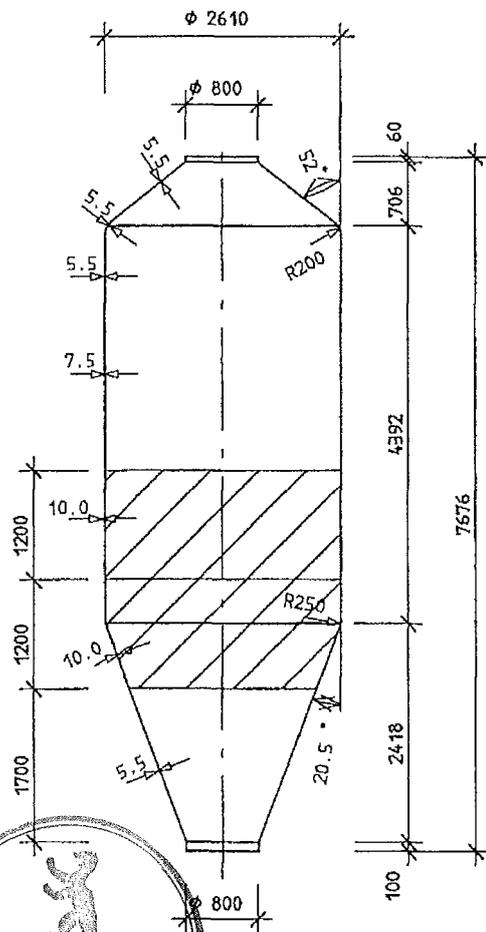
Anlage 4.4 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung  
 Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009



20m<sup>3</sup> Silo



25m<sup>3</sup> Silo



31m<sup>3</sup> Silo



Deutsches Institut für Bautechnik

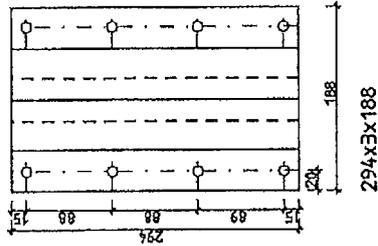
Position der Gewebeecken  
für die Silos 20m<sup>3</sup> bis 31m<sup>3</sup>  
mit horizontalem Stoß

Anlage 4.5 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009

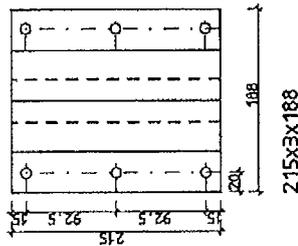


**AGRITECH**  
Calvisano (Brescia)-Italien

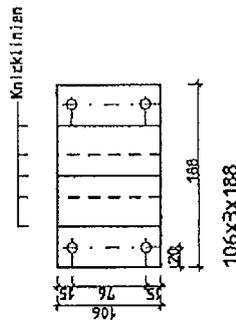
Typ 4



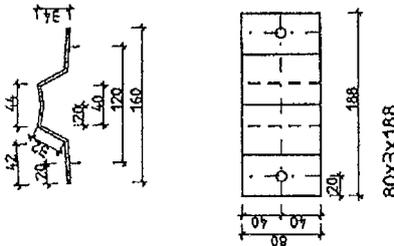
Typ 3



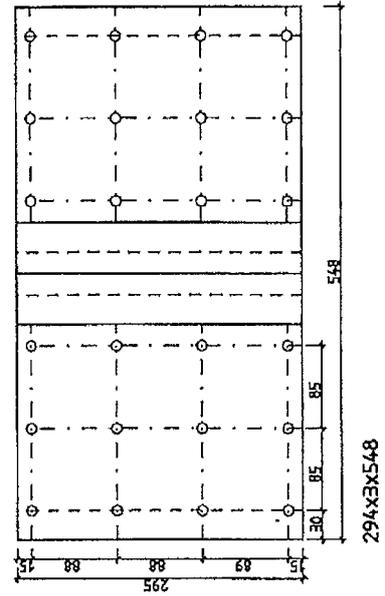
Typ 2



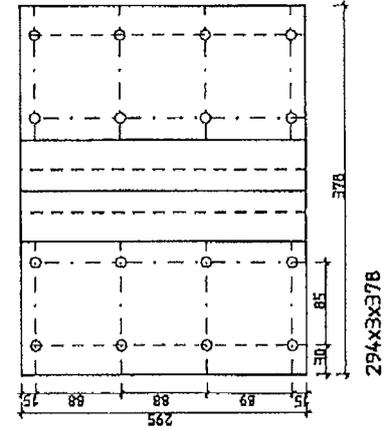
Typ 1



Typ 9

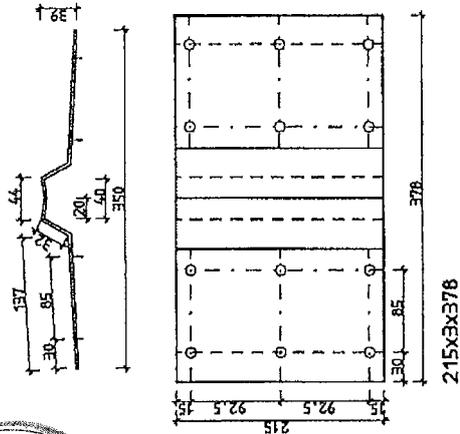


Typ 8



Bohrung  $\phi$  13

Typ 6



Silo- typ	Silo- lumen (m <sup>2</sup> )	Durch- messer d (mm)	Anzahl der Beine	Höhen			Neigung		Mindest-Wanddicken *)					
				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)
				ohne	Stoß vertikal	horiz.								
mc. 06	5,91	2030	3	472	765	1603	37,0	68,5	4,0	4,5	4,5	4,0	4,0	-
mc. 08	7,95	2030	3	472	1395	1603	37,0	68,5	4,5	5,0	5,0	4,0	4,0	-
mc. 10	9,66	2220	3	552	1383	1855	38,0	69,0	4,5	5,0	5,0	4,5	4,5	-
mc. 12,5	12,14	2220	3	552	2006	1855	38,0	69,0	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	-
mc. 15	14,86	2350	4	524	2179	2073	34,0	69,5	5,0	6,0	6,0	5,0	5,0	-
mc. 18	17,86	2350	4	524	2871	2073	34,0	69,5	5,5	6,0	7,5	5,5	5,5	-
mc. 20	19,97	2480	4	570	2880	2090	34,0	68,0	5,5	6,5	7,5	5,5	5,5	-
mc. 25	24,89	2610	4	706	3206	2418	38,0	69,5	5,5	7,0	8,5	5,5	5,5	7,0
mc. 31	31,24	2610	4	706	4392	2418	38,0	69,5	5,5	7,5	10,0	5,5	5,5	7,5
mc. 40	42,50	3000	4	580	4500	2160	25,8	65,2	5,5	-	-	9,0	7,5	-
mc. 52	53,10	3000	4	580	6000	2160	25,8	65,2	5,5	-	-	10,0	7,5	-
mc. 66	67,20	3000	4	580	8000	2160	25,8	65,2	5,5	-	-	11,0	7,5	-
mc. 75	76,40	3000	4	580	9300	2160	25,8	65,2	5,5	-	-	12,5	7,5	-

\*) Bei den angegebenen Wanddicken t<sub>1</sub> bis t<sub>5</sub> ist die äußere Schutzschicht nicht enthalten

Silo- typ	Durch- messer d (mm)	"Pratzen" Typ/Anzahl der Schrauben*)				Windverband		Stützenab- messung Ø x s (mm)	Fußplatte der Stütze t (mm)
		P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	P <sub>3</sub>	P <sub>4</sub>	horizontal Ø x s x l (mm)	vertikal Ø (mm)		
mc. 06	2030	1/2	-	4/8	-	30x2,64x825	-	101,6x2,9	12
mc. 08	2030	2/4	-	4/8	-	30x2,64x825	-	101,6x2,9	12
mc. 10	2220	3/6	-	6/12	-	30x2,64x915	-	101,6x2,9	12
mc. 12,5	2220	3/6	-	6/12	-	30x2,64x915	-	101,6x3,6	14
mc. 15	2350	2/4	-	6/12	-	30x2,64x975	-	101,6x2,9	14
mc. 18	2350	2/4	-	8/16	-	30x2,64x975	-	101,6x3,6	14
mc. 20	2480	3/6	-	8/16	-	30x2,64x1040	-	101,6x3,6	14
mc. 25	2610	3/6	3/6	9/24	-	30x2,64x1100	-	114,3x3,6	15
mc. 31	2610	4/8	3/6	9/24	-	30x2,64x1100	-	114,3x3,6	17
mc. 40	3000	4/8	4/8	-	9/24	30x2,64x1190	Ø 14, 5.6	133,0x5,6	15
mc. 52	3000	4/8	4/8	8/16	9/24	30x2,64x1190	Ø 16, 5.6	133,0x7,1	15
mc. 66	3000	4/8	4/8	9/24	9/24	30x2,64x1190	Ø 20, 5.6	133,0x10,0	20
mc. 75	3000	4/8	4/8	9/24	9/24	30x2,64x1190	Ø 20, 5.6	133,0x12,5	20

\*) M12, 8.8

Silo- typ	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 min ****) (kN)	H max *) (kN)	M max **) (kNm)
mc. 06	2030	40,20	22,9	1,85	14,4	-7,9	1,85	14,4
mc. 08	2030	52,65	30,0	2,14	18,6	-10,3	2,14	18,6
mc. 10	2220	63,57	34,7	2,42	21,9	-11,1	2,42	21,9
mc. 12,5	2220	79,11	43,2	2,72	27,0	-13,8	2,72	27,0
mc. 15	2350	96,04	38,1	2,29	31,5	-11,5	2,29	31,5
mc. 18	2350	114,56	46,0	2,56	38,3	-14,1	2,56	38,3
mc. 20	2480	128,04	49,5	2,71	40,4	-14,1	2,71	40,4
mc. 25	2610	158,24	63,3	3,42	57,8	-19,4	3,54	57,8
mc. 31	2610	197,72	80,4	3,94	74,8	-25,3	3,94	74,8
mc. 40	3000	270,44	100,1	8,53	87,5	-26,1	8,53	87,5
mc. 52	3000	335,56	131,8	10,74	129,8	-39,2	10,74	129,8
mc. 66	3000	424,40	178,1	13,68	195,9	-59,0	13,68	195,9
mc. 75	3000	481,28	210,1	15,6	244,7	-74,0	15,60	244,7

\*) V und H für die einzelne Stütze

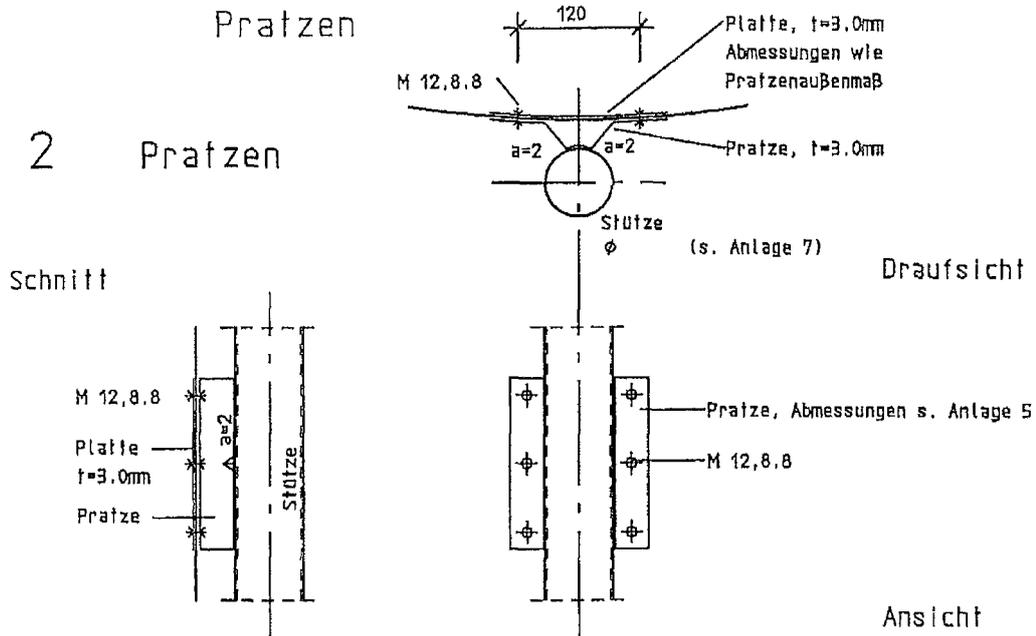
\*\*) M infolge Windlast auf den Silo, bezogen auf OK-Fundament

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

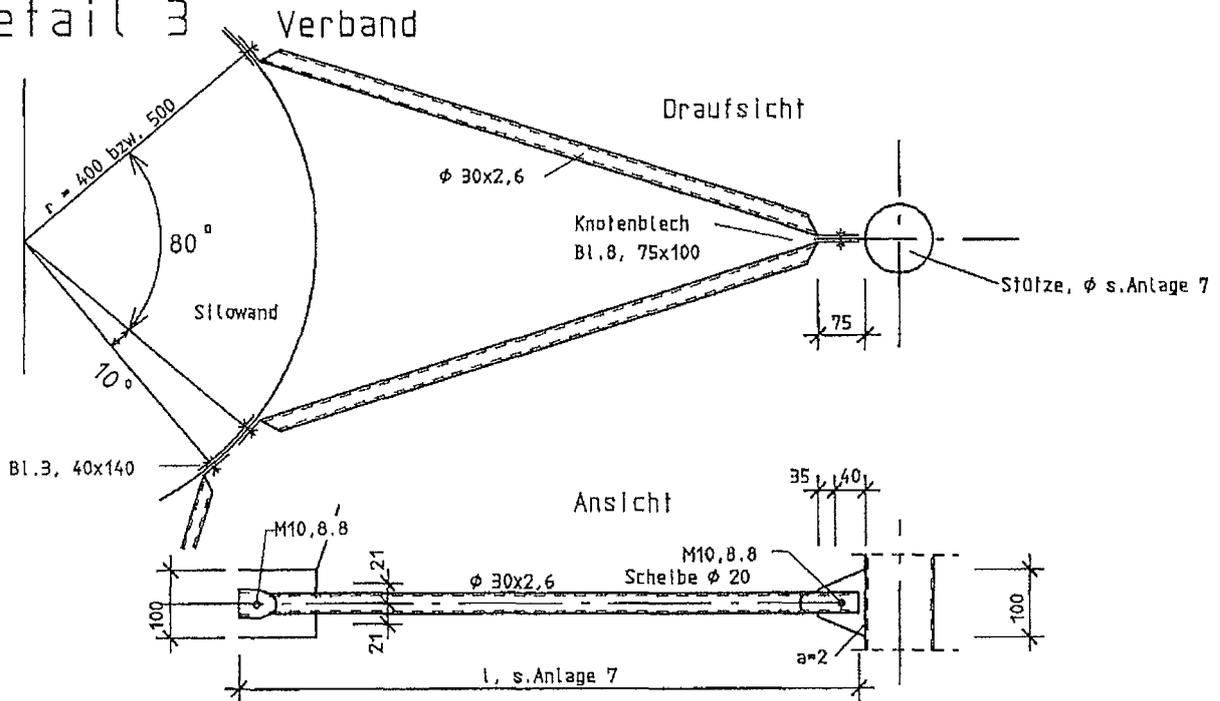
\*\*\*\*) Diese Last ist für die Auslegung der Anker zu berücksichtigen

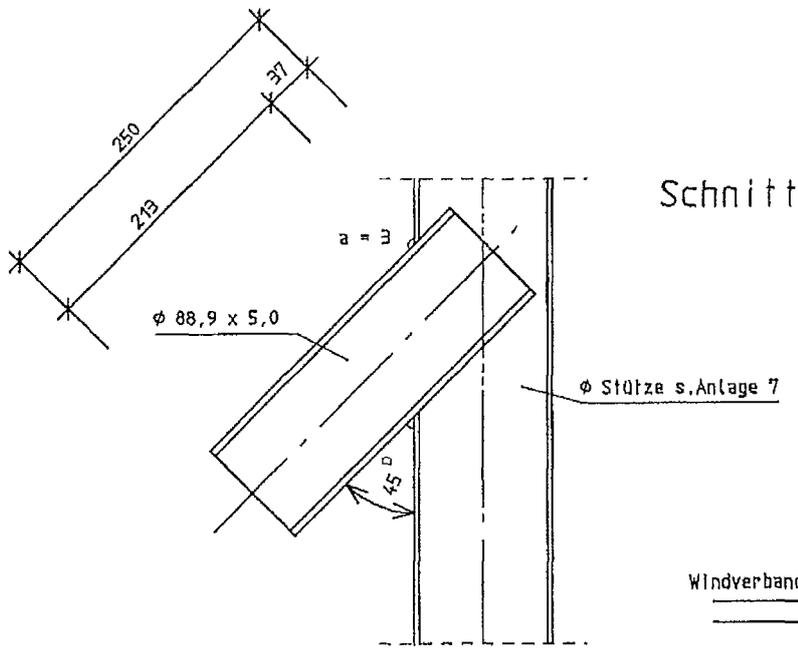
Bei M, V und H handelt es sich um charakteristische Lasten, für die Bemessung des Fundamentes ist die Lasten mit einem Sicherheitsfaktor von 1,45 zu beaufschlagen.

# Detail 2 Pratzen

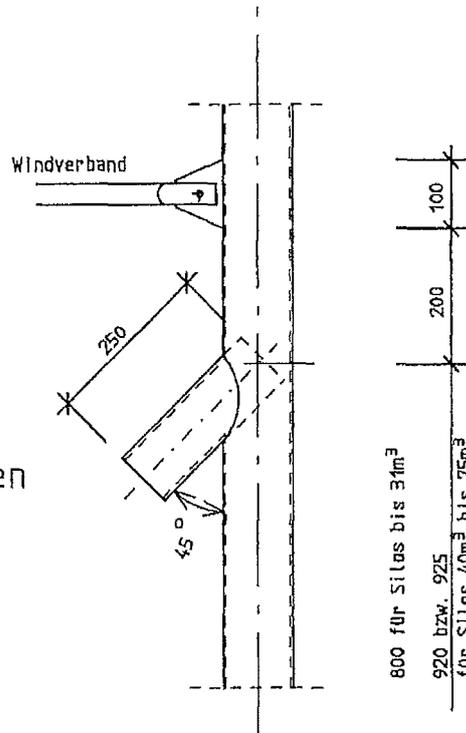


# Detail 3 Verband



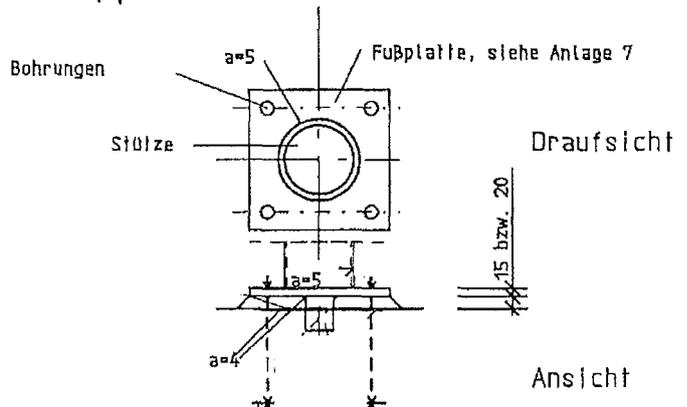
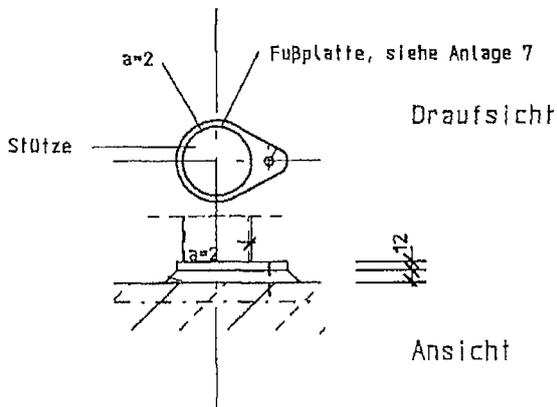


Detail 5 Stützen



Detail 4 Fußpunkt

800 für Silos bis 31m<sup>3</sup>  
920 bzw. 925 für Silos 40m<sup>3</sup> bis 75m<sup>3</sup>

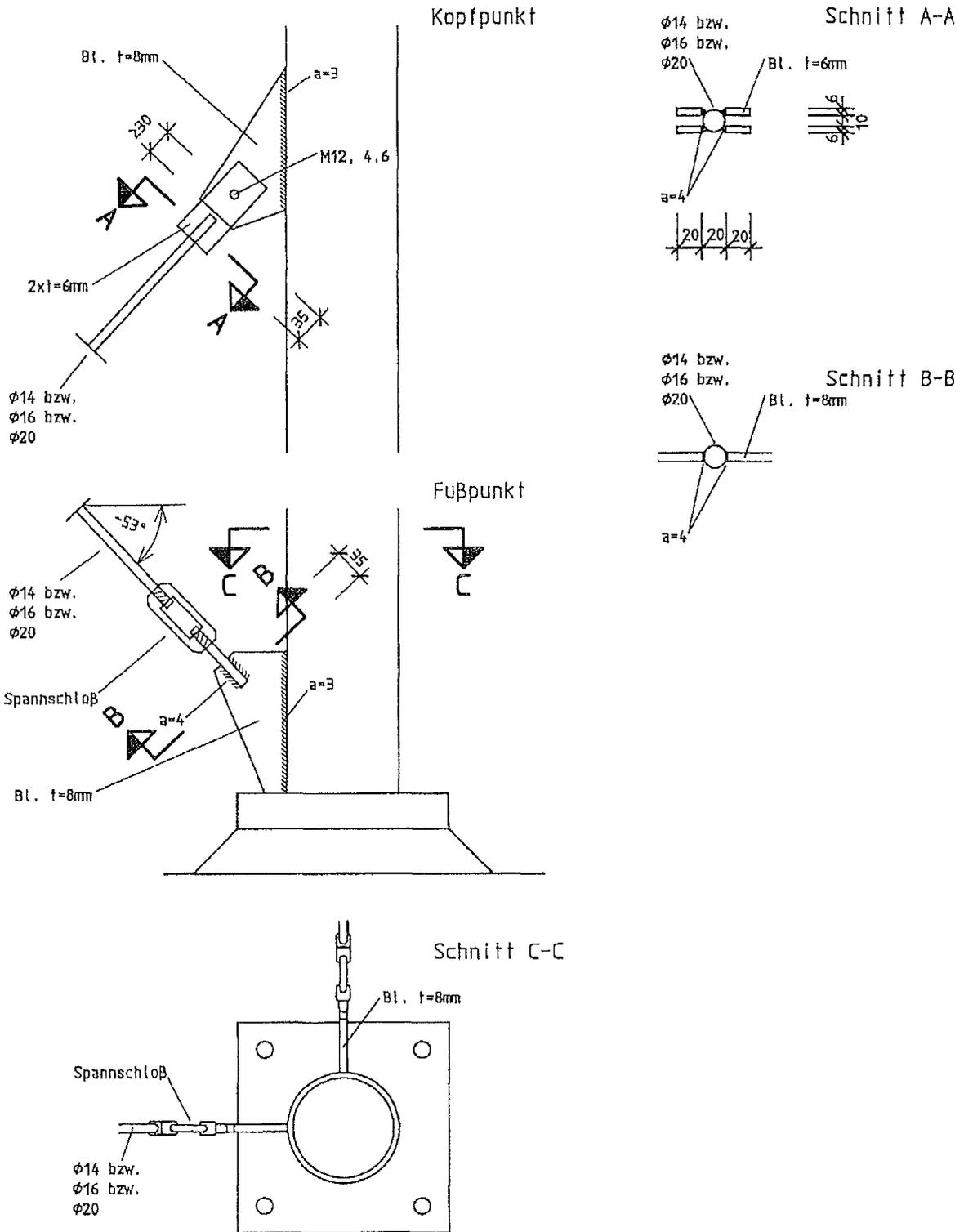


Für Silos 6m<sup>3</sup> bis 31m<sup>3</sup>

Für Silos 40m<sup>3</sup> bis 75m<sup>3</sup>

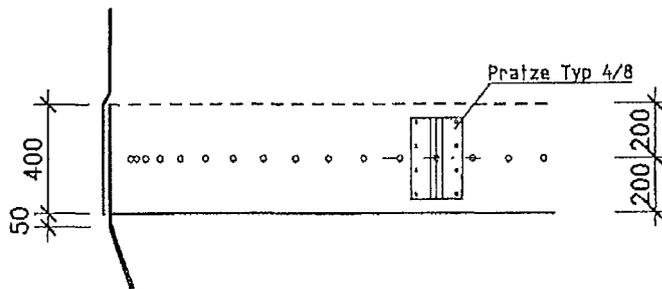
 <p><b>AGRITECH</b> Calvisano (Brescia)-Italien</p>	<p>Detail 4 und 5</p>  <p>Anlage 10 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009</p>
--	---

# Detail 6 Vertikalverband

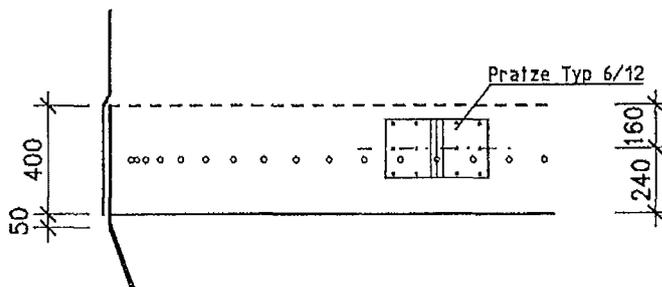


 <p><b>AGRITECH</b> Calvisano (Brescia)-Italien</p>	<p>Detail/6</p>  <p>Deutsches Institut für Bautechnik</p>	<p>Anlage 11 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009</p>
--	---	--

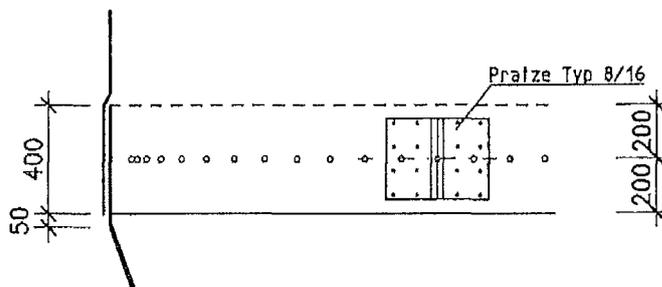
Detail 7



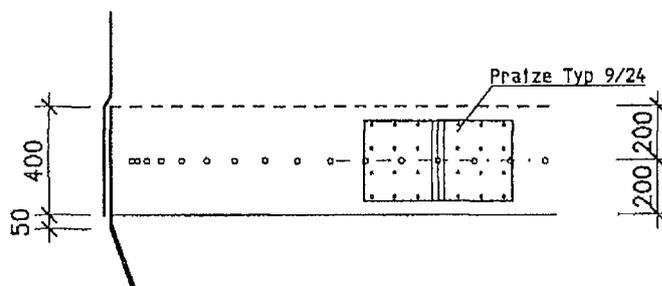
Detail 8



Detail 9



Detail 10



## 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.



  
**AGRITECH**  
Calvisano (Brescia)-Italien

Typenschild 16  
Hinweisschild

Anlage 13 zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.17-442 vom 2. Februar 2009