

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Deutsches Institut für Bautechnik
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamts

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

Tel.: +49 30 78730-0

Fax: +49 30 78730-320

E-Mail: dibt@dibt.de

Datum:

1. März 2010

Geschäftszeichen:

I 56-1.40.17-96/09

Zulassungsnummer:

Z-40.17-463

Geltungsdauer bis:

28. Februar 2015

Antragsteller:

Agritech S.R.L.

Via Rimenbranze n. 7, 25012 Calvisano, ITALIEN

Zulassungsgegenstand:

Silo mit Tragring aus GF-UP für Windlastzone 4

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



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 mit Tragring 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 m³ bis maximal 50 m³ hergestellt. Die zulässige Gesamtkonstruktionshöhe darf je nach Silotyp bis zu maximal 11,10 m betragen.

1.2 Anwendungsbereich

Die Silos dürfen nur zur Lagerung von Kraftfuttergemischen entsprechend DIN 1055-6¹, 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 1259-1² zu verwenden. Die einzelnen Textilglassorten sind der Anlage 1 zu entnehmen.

2.2.3 Stahlteile

Es muss Stahl S235JRG2 und S355 nach DIN EN 10027-1³ verwendet werden.

Für alle Stahlteile ist ein ausreichender Korrosionsschutz nach DIN 18800-7⁴ 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.

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



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 bis 3.3). Die Verbindung am Horizontalstoß muss mit Schrauben M10, 8.8 mit einem Abstand von $a = 15 \text{ cm}$ erfolgen (s. Anlage 9).

- Schaft

Der Siloschaft muss in montiertem Zustand die Form eines sich nach oben hin mit 1° Wandneigung leicht verjüngenden Kreiszyinders 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 auszusteiern (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.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Silos mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben

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 18820-4⁵ 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 10204⁶ für die einzelnen Bauprodukte zu erbringen.

⁵ DIN 18820-4:1991-03; Laminat aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA), Prüfung und Güteüberwachung
⁶ DIN EN 10204:2005-1; Metallische Erzeugnisse- Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004



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, 4 und 5),
 - 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 14125⁷ 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 1172⁸,
- Biegeversuch nach DIN EN ISO 14125⁷,

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.



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

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.

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 4 Binnenland (ohne Küste und Inseln der Nord- und Ostsee) nach Abschnitt 10.2 und 10.3 (Regelfall) der DIN 1055-4⁹ sowie für einen charakteristischen Wert einer Schneelast von 0,85 kN/m² auf dem Boden nachgewiesen. Anpralllasten sind konstruktiv auszuschließen. Außergewöhnliche Lasten, wie z. B. seismische Einwirkungen und Staubexplosionen, sind gesondert nachzuweisen. Bei Gruppenaufstellung muss der lichte Abstand zwischen den Silos und zwischen sonst angrenzenden Bauteilen mindestens 0,50 m betragen.

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 4102-1¹⁰).

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 Anlage 8 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.

⁹ DIN 1055-4:2005-03; Einwirkungen auf Tragwerke; Teil 4; Windlasten

¹⁰ DIN 4102-1:1998-5; Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen



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



Baustoffkomponenten

- 1 Reaktionsharz
 - 1.1 UP-Harze
UP-Harze, Typen 1130 oder 1140 nach DIN 16946 Teil 2 bzw. entsprechend DIN 18 820 Teil 1
 - 1.2 Reaktionsmittel
Cobaltbeschleunigte Systeme in Kombination mit Ketonperoxid-Zubereitungen entsprechend DIN 18820 Teil 1
 - 1.3 Zusatzstoffe
Zusatzstoffe dürfen in der in DIN 18820 Teil 1 aufgeführten Art und Menge verwendet werden.
- 2 Verstärkungsstoffe
Textilglas, Glasart: E-Glas nach DIN 1259
Die Verstärkungsstoffe müssen mit den für die Verarbeitungsverfahren erforderlichen 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



Baustoffkomponenten

Anlage 1 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.17-463
vom 01. März 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: $l_s = 20 t$
- 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



Prüfung der Aushärtung

Anlage 2.1 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.17-463
vom 01. März 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 14125

- 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 Laminatdicke	Wirrfaserlaminat mit Gewebeeinlage	380 $\frac{\text{g}}{\text{m}^2}$ mm
<u>Bruchmoment/Breite</u> <u>Dicke²</u>	Wirrfaserlaminat mit Gewebeeinlage	20 $\frac{\text{Nm}}{\text{m}}$ mm ²

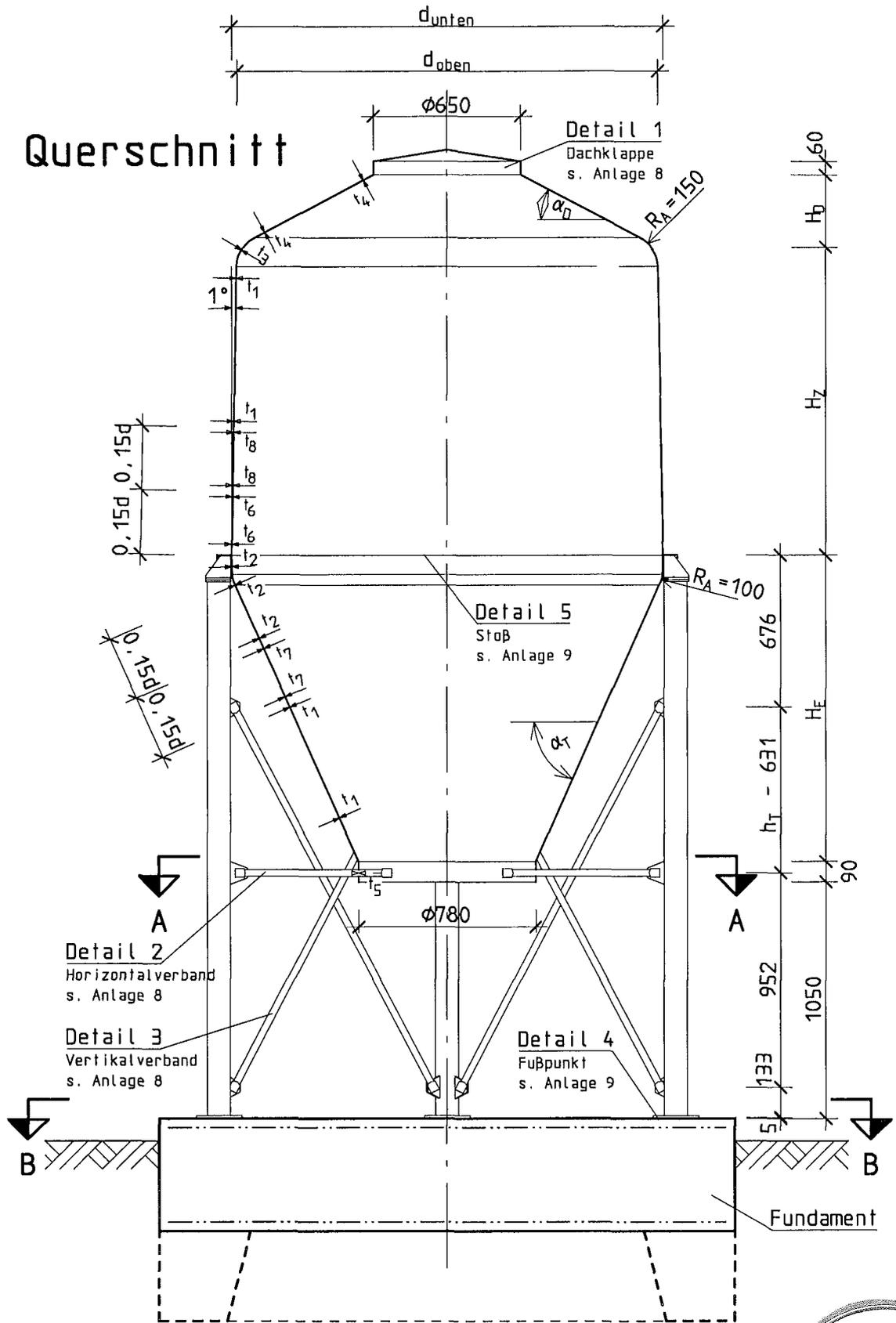


Stichprobenartige Prüfungen

Anlage 2.2 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.17-463
vom 01. März 2010



Querschnitt



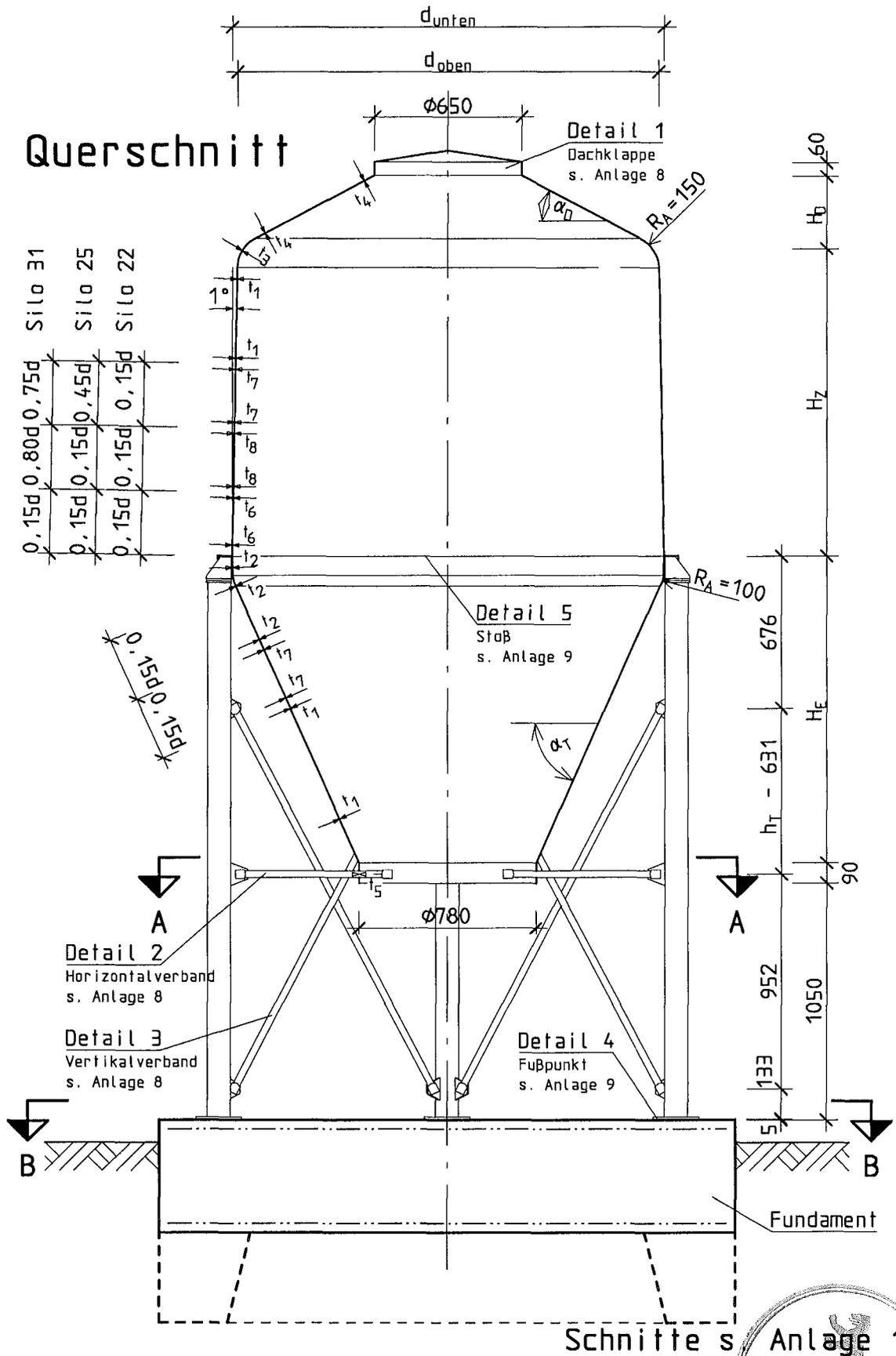
Schnitte s. Anlage 11



Silos Typen 6 bis 20m³

Anlage 3.1 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.17-463
vom 01. März 2010

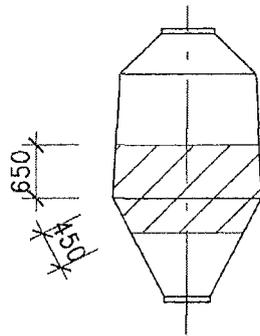
Querschnitt



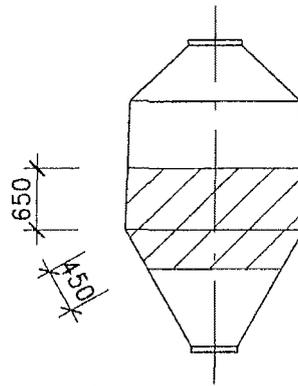
Silos Typen 22 bis 31m³

Anlage 3.2 zur
 allgemeinen bauaufsichtlichen
 Zulassung Nr. Z-40.17-463
 vom 01. März 2010

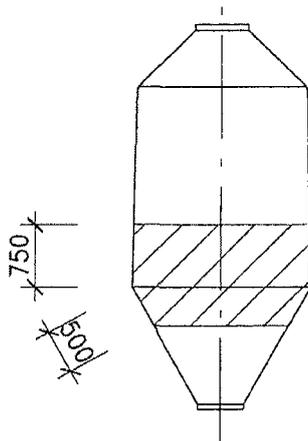




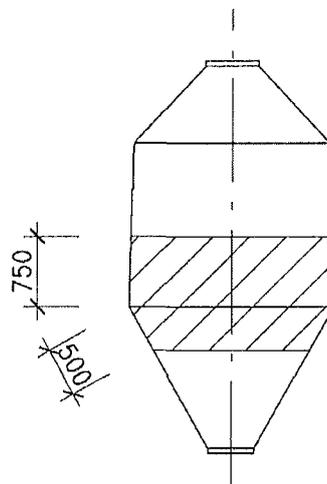
6m³



8m³



10m³

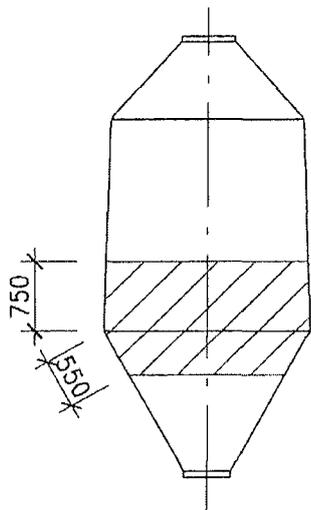


12m³

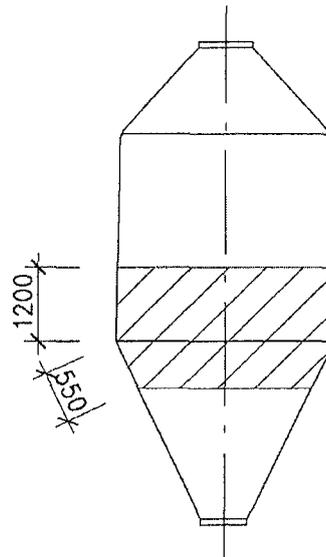


Position der Gewegetagen
Silos Typen 6 bis 12m³

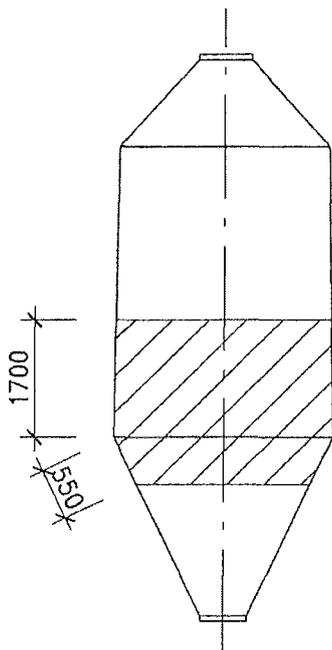
Anlage 4.1 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.17-463
vom 01. März 2010



15m³



18m³

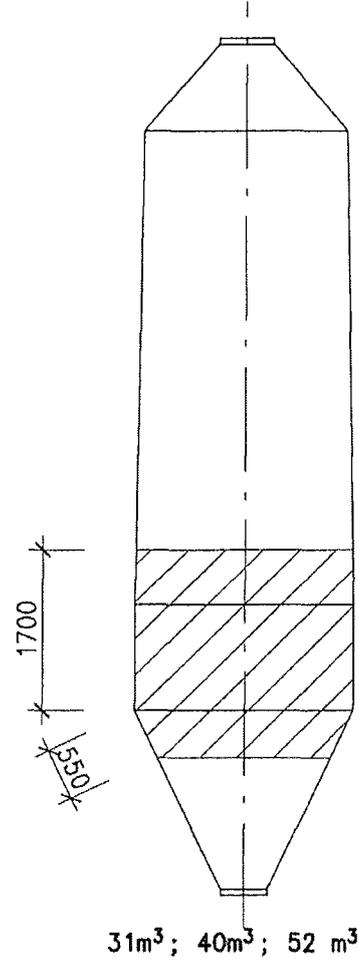
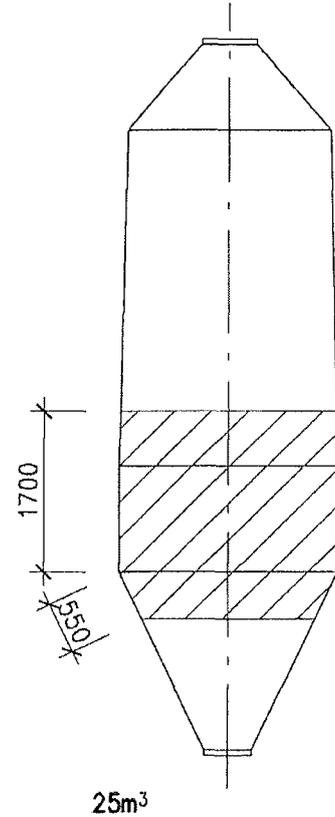
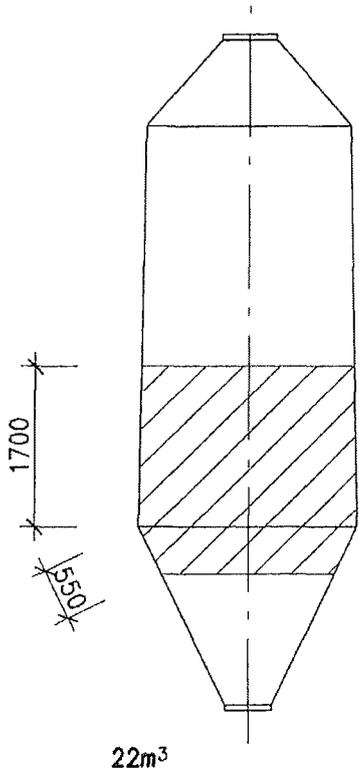


20m³



Position der Gewegetagen
Silos Typen 15 bis 20m³

Anlage 4.2 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.17-463
vom 01. März 2010



Position der Geweigelagen
Silos Typen 22 bis 52m³

Anlage 4.3 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.17-463
vom 01. März 2010

Silo- typ	Durch- messer d (mm)	Windverband horizontal u. vertikal $\phi \times s \times l$ (mm)	Stützenab- messung $\phi \times s$ (mm)	Stahlgüte für die Stützen	U-Profil	Fuß- platten- länge l (mm)	Fuß- platten- dicke t (mm)	Stahlgüte für die Fuß- platten
SIA 6	1900	30 x 2,6 x l	101,6 x 2,0	S 235 JR	U-100	200	7	S 355
SIA 8	1900	30 x 2,6 x l	101,6 x 2,0	S 235 JR	U-100	200	7	S 355
SIA 10	2100	30 x 2,6 x l	101,6 x 2,0	S 235 JR	U-100	200	7	S 355
SIA 12	2100	30 x 2,6 x l	101,6 x 2,0	S 235 JR	U-100	200	7	S 355
SIA 15	2365	30 x 2,6 x l	101,6 x 2,5	S 235 JR	U-100	200	7	S 355
SIA 18	2365	30 x 2,6 x l	101,6 x 2,5	S 235 JR	U-100	200	8	S 355
SIA 20	2365	30 x 2,6 x l	101,6 x 3,0	S 235 JR	U-120	200	9	S 355
SIA 22	2365	30 x 2,6 x l	114,3 x 3,0	S 235 JR	U-120	200	10	S 355
SIA 25	2365	30 x 2,6 x l	114,3 x 3,0	S 235 JR	U-120	200	10	S 355
SIA 31	2365	30 x 2,6 x l	114,3 x 3,5	S 235 JR	U-140	220	13	S 355
SIA 40	2800	30 x 2,6 x l	133,0 x 3,0	S 355	U-160	220	13	S 355
SIA 52	2800	30 x 2,6 x l	133,0 x 4,5	S 355	U-180	220	14	S 355

Silo- typ (m ³)	Durch- messer d (mm)	Gesamt- last ****) V (kN)	Belastung aus Eigenwicht Schüttgut, Schnee, Wind			Belastung aus Eigenwicht und Wind		
			V _{max} *) (kN)	H _{max} *) (kN)	M _{ll-l} **) (kNm)	V _{min} ****) (kN)	H _{max} *) (kN)	M _F **) (kNm)
SIA 6	1900	40,25	18,66	2,69	16,29	-7,21	2,69	16,29
SIA 8	1900	52,36	24,47	3,12	21,37	-9,66	3,12	21,37
SIA 10	2100	65,96	28,52	3,52	24,57	-10,00	3,52	24,57
SIA 12	2100	74,17	32,96	3,87	29,38	-12,12	3,87	29,38
SIA 15	2365	95,34	38,32	4,31	32,49	-11,86	4,31	32,49
SIA 18	2365	113,07	46,02	4,81	39,56	-14,47	4,81	39,56
SIA 20	2365	125,26	51,58	5,17	45,00	-16,58	5,17	45,00
SIA 22	2365	137,59	57,33	5,53	50,77	-18,71	5,53	50,77
SIA 25	2365	156,30	67,59	6,25	63,17	-23,56	6,25	63,17
SIA 31	2365	193,03	91,85	8,02	97,29	-36,84	8,02	97,29
SIA 40	2800	274,97	91,26	8,55	72,55	-21,64	8,55	72,55
SIA 52	2800	347,48	135,31	10,95	140,94	-44,62	10,95	140,94

*) V und H für die einzelne Stütze

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

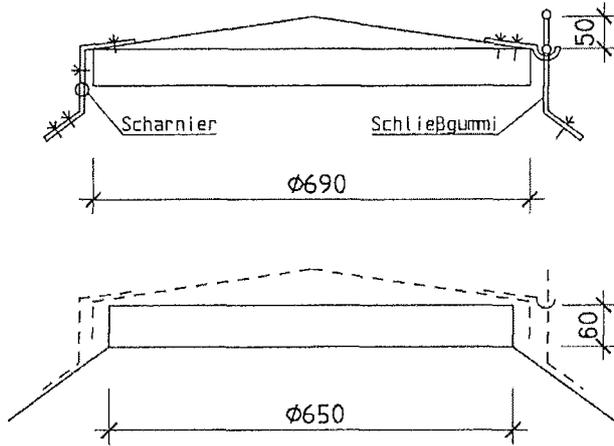
****) des ganzen Silos inf. Eigengewicht, Schüttgut und Schnee

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

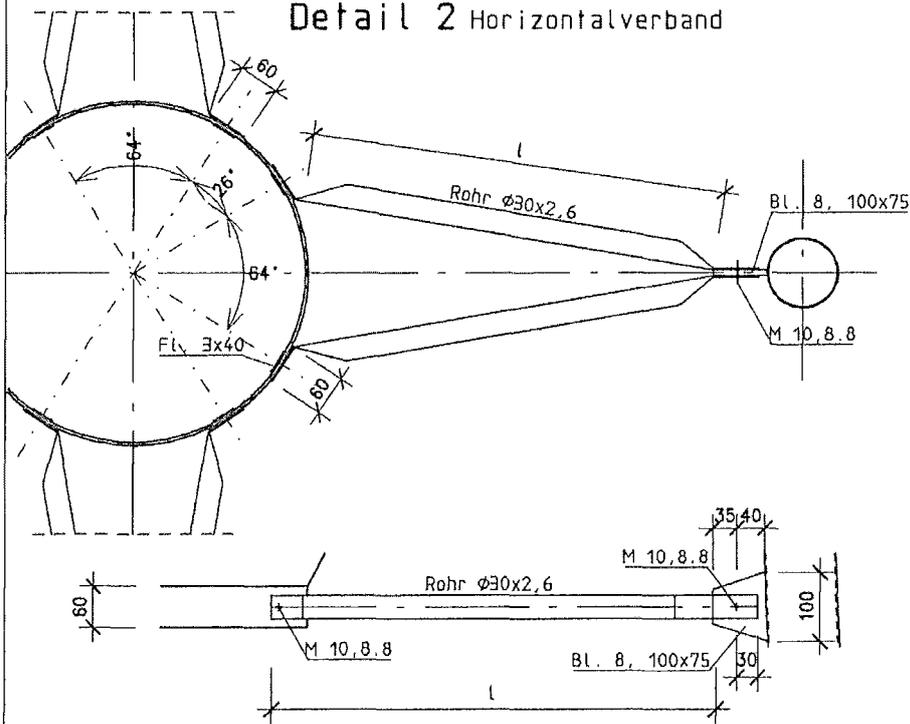
Bei M, V und H handelt es sich um charakteristische Lasten, für die Bemessung des Fundamentes sind die Lasten mit einem Sicherheitsfaktor von 1,45 zu beaufschlagen



Detail 1 Dachklappe

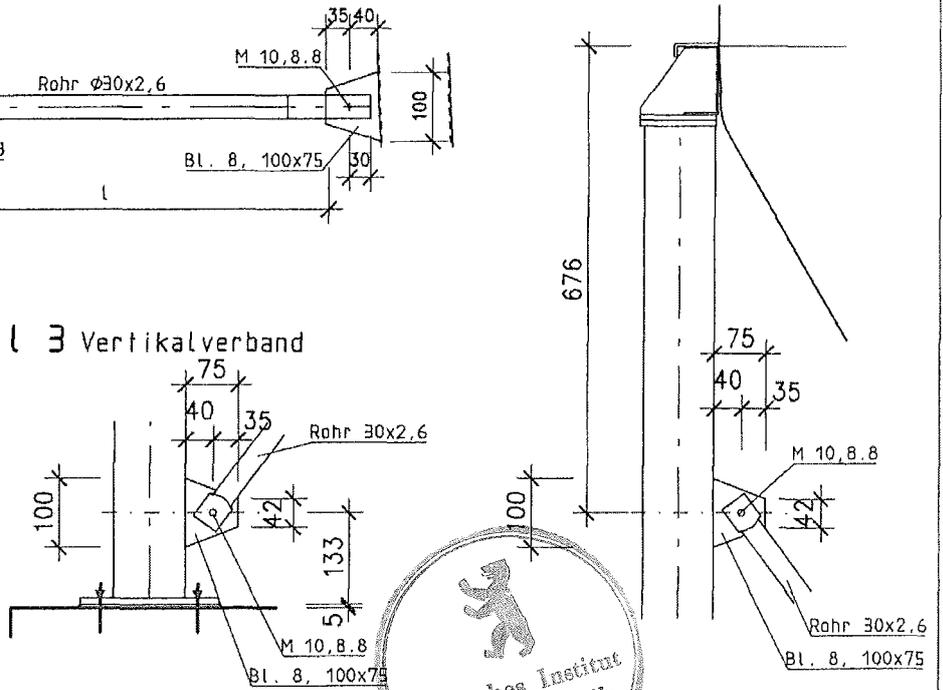
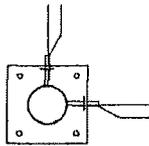


Detail 2 Horizontalverband



Detail 3 Vertikalverband

Draufsicht Detail 3



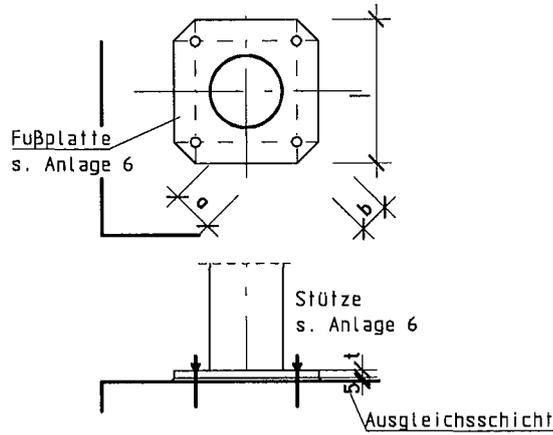
Anlage 8¹⁶ zur

allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.17-463
vom 01. März 2010

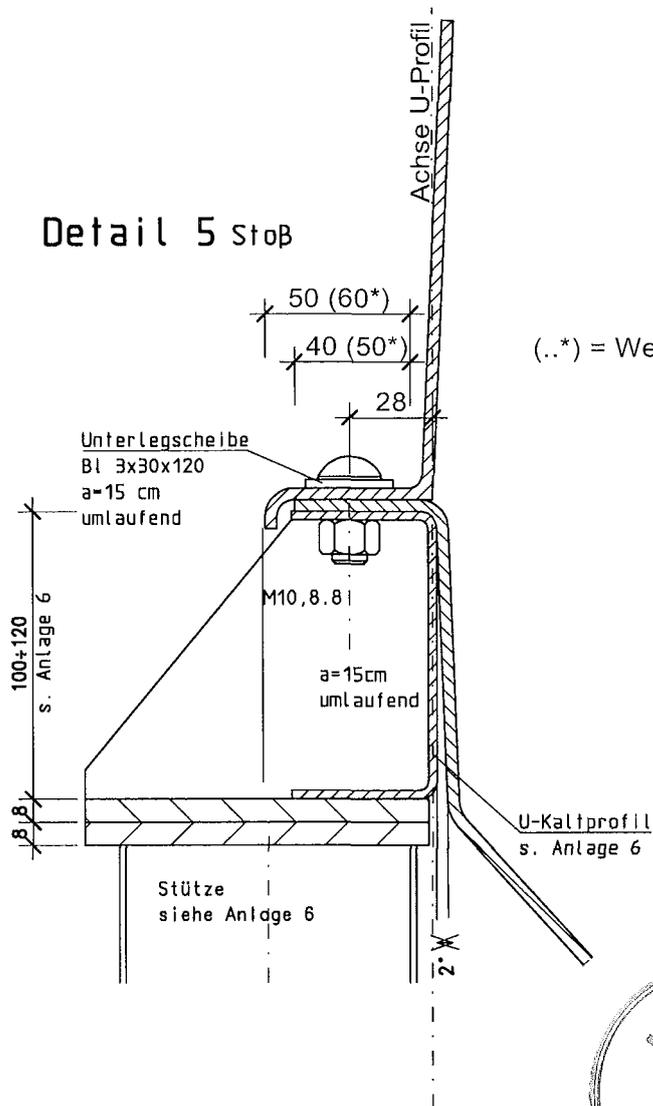


Details

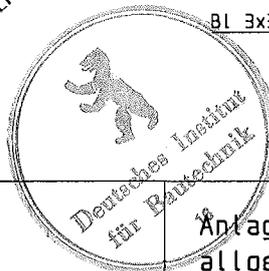
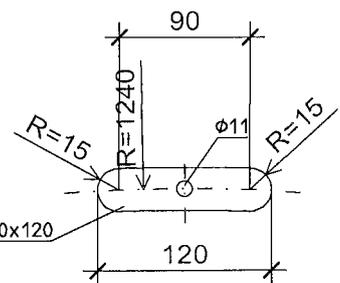
Detail 4 Fußpunkt



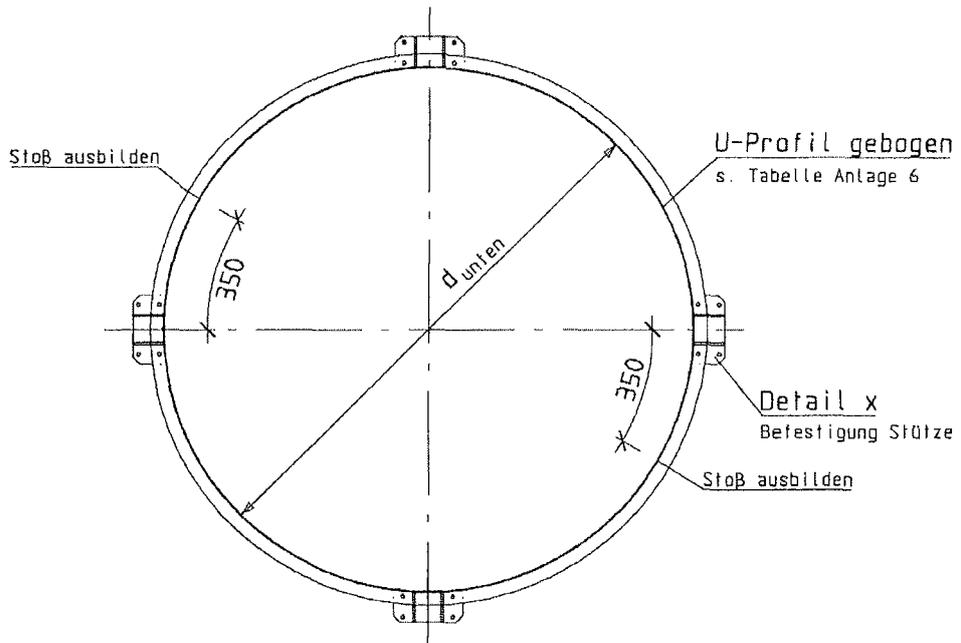
Detail 5 Stoß



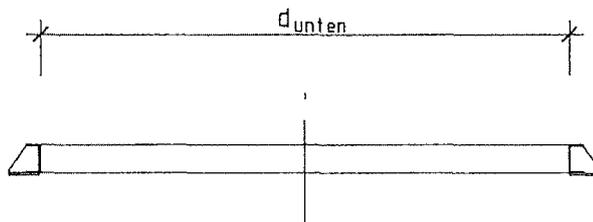
(..*) = Werte gelten für Silotyp 25 und 31 gem. Anlage 6



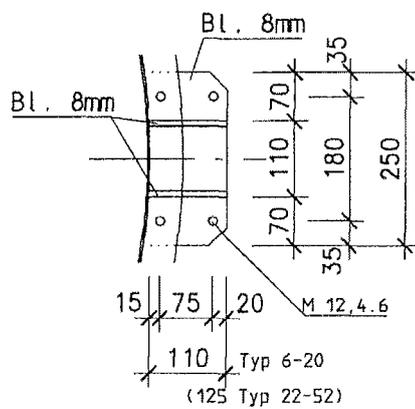
Aufsicht



Querschnitt



Detail x

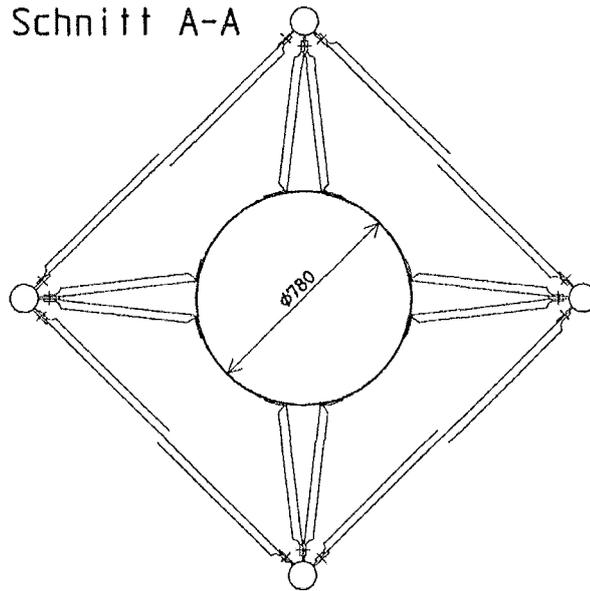


Tragring

Anlage 10 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.17-463
vom 01. März 2010

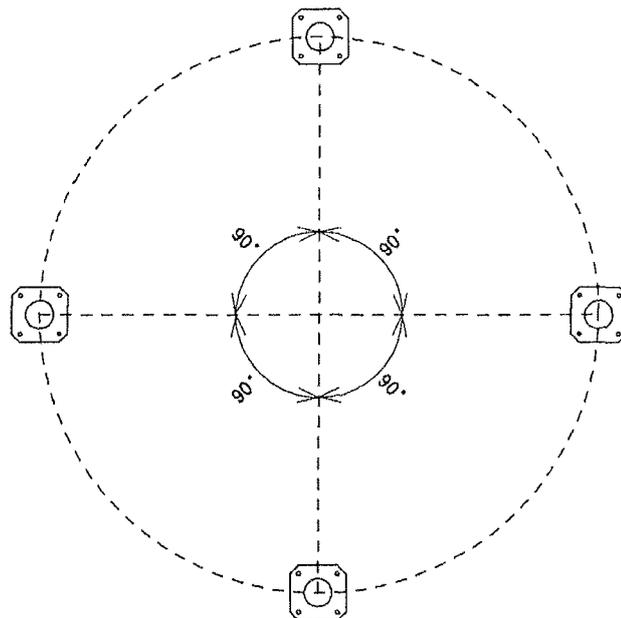


Schnitt A-A



Schnitt B-B

Auf dieser Kreislinie können die Stützen beliebig angeordnet werden



1 Typenschild

Silotyp :

Rauminhalt : m³

Fabr.-Nr. :

Baujahr :

Hersteller :

2 Hinweisschild

Maximales Schüttgewicht des Füllgutes (DIN 1055) kN/m³

Nur zentrische Befüllung zulässig.

Silobrückenbildung muss vermieden werden.



Typenschild
Hinweisschild

Anlage 12 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-40.17-463
vom 01. März 2010