

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

27.03.2025

Geschäftszeichen:

II 24-1.40.17-77/22

Nummer:

Z-40.17-442

Antragsteller:

Agritech S.R.L.

Via Rimenbranze n. 7

25012 Calvisano

ITALIEN

Geltungsdauer

vom: **27. März 2025**

bis: **5. August 2026**

Gegenstand dieses Bescheides:

GF-UP-Schüttgutsilos

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst neun Seiten und drei Anlagen mit 37 Seiten.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine
bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-40.17-442 vom 5. August 2021.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

(1) Dieser Bescheid erstreckt sich auf Silos aus textilglasfaserverstärktem ungesättigten Polyesterharz. Jedes Silo besteht aus einem Zylinder, einem anlamierten Dach und einem Auslaufrichter. Die Silos sind durch Pratzen mit drei bzw. vier gleichmäßig am Umfang verteilten Stützen befestigt.

Die Silos sind in den Anlagen 1.1 bis 1.26 dargestellt.

(2) Das Fundament bzw. die Unterkonstruktionen unterhalb der Stützenfüße sind nicht Gegenstand dieses Bescheides.

(3) Die Silos werden - je nach Silotyp - mit Inhalt von mindestens 6 m³ bis maximal 75 m³ hergestellt. Die zulässige Gesamtkonstruktionshöhe darf - je nach Silotyp - maximal 10,0 m, bzw. maximal 13,36 m betragen.

(4) Die Silos dürfen einzeln oder in Gruppen, im Freien und unter Dach, bis zur Windzone 2 (Binnenland) aufgestellt werden.

(5) Dieser Bescheid gilt für die Verwendung der Silos außerhalb der Erdbebenzonen 1 bis 3 nach DIN 4149¹.

(6) Die Silos dürfen nur zur Lagerung von Kraftfuttermischungen entsprechend Tabelle E1 der DIN EN 1991-4² verwendet werden. Das Füllgut darf höchstens eine Wichte von

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

haben.

(7) Die Silos dürfen nur zentrisch befüllt werden. Der Druckausgleich muss durch eine geeignete Belüftungs- und Entlüftungsleitung gewährleistet sein.

(8) Dieser Bescheid wird unbeschadet der Bestimmungen und der Prüf- oder Genehmigungsvorbehalte anderer Rechtsbereiche erteilt.

(9) Die Geltungsdauer dieses Bescheides (siehe Seite 1) bezieht sich auf die Verwendung im Sinne von Einbau oder Aufstellung des Regelungsgegenstandes und nicht auf die Verwendung im Sinne der späteren Nutzung.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt/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 2 zu verwenden.

2.2.2 Glasverstärkung

Als Verstärkungsmaterial ist E-Glas nach Anlage 2 zu verwenden. Die einzelnen Textilglasarten sind ebenfalls der Anlage 2 zu entnehmen.

1	DIN 4149:2005-04	Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten
2	DIN EN 1991-4:2010-12	Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 4: Einwirkungen auf Silos und Flüssigkeitsbehälter

2.2.3 Stahlteile

(1) Es sind unlegierte Baustähle S235JRG1 mit Werkstoffnummern 1.0036 oder größer nach DIN EN 10025-1³, nichtrostende Stähle nach DIN EN 10088⁴ oder bauaufsichtlich zugelassene nichtrostende Stähle gemäß Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik zu verwenden.

(2) Alle einlamierten Stahlbauteile aus unlegierten Stählen müssen mit einer Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461⁵ versehen werden. Sind diese Bauteile teilweise einlamiert, ist in den nicht einlamierten Bereichen ein zusätzlicher Korrosionsschutz in Abhängigkeit von den örtlichen Gegebenheiten vorzusehen.

(3) Für alle Stahlteile ist die Materialverträglichkeit untereinander und mit den Verbindungsmitteln zu gewährleisten.

2.2.4 Verbindungsmittel

Die Verbindungsmittel bestehen aus verzinkten Schrauben M10 der Festigkeitsklasse 8.8 sowie aus nichtrostenden Schrauben M10- A2 nach DIN EN ISO 3506-1⁶ der Festigkeitsklasse 70. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6⁷ sind einzuhalten.

2.2.5 Standsicherheitsnachweis

(1) Bei Ausführung der Silos entsprechend Abschnitten 2.2.1 bis 2.2.3, 2.3.1 und den Anlagen ist die Standsicherheit der Silokörper:

für Füllgutbelastungen nach Abschnitt 1 (6),

für Windlasten bis zur Windzone 2 Binnenland (ohne Küste und Inseln der Ostsee) nach Anhang NA.A und NA.B (Regelfall) der Norm DIN EN 1991-1-4/NA⁸ sowie

für einen charakteristischen Wert einer Schneelast von 0,85 kN/m² auf dem Boden, nachgewiesen.

(2) Außergewöhnliche Lasten, wie z. B. Staubexplosionen, sind gesondert nachzuweisen und nicht Gegenstand dieses Bescheides.

2.2.6 Brandverhalten

Der Werkstoff GF-UP ist normalentflammbar (Baustoffklasse B2 nach DIN 4102-1⁹).

2.3 Herstellung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.3.1 Herstellung

2.3.1.1 Allgemeines

(1) Die Silokörper müssen mit den Werkstoffen des Abschnitts 2. hergestellt werden und den Anlagen entsprechen.

(2) Die in den Anlagen angegebenen Wanddicken sind Mindestwerte.

(3) Die Einzelteile sind nachverfolgbar dem Silotyp entsprechend zu kennzeichnen.

(4) Sofern andere Rechtsbereiche dies erfordern, ist ein eventuell notwendiges thermisches Nachbehandeln des Silokörpers zur Reduzierung des Styrolgehaltes zu beachten.

3	DIN EN 10025-1:2005-02	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen – Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10025-1:2004
4	DIN EN 10088-1:2024-04	Nichtrostende Stähle – Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle; Deutsche Fassung EN 10088-1:2023
5	DIN EN ISO 1461:2022-12	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgetragene Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2022); Deutsche Fassung EN ISO 1461:2022
6	DIN EN ISO 3506-1:2020-08	Mechanische Verbindungselemente - Mechanische Eigenschaften von Verbindungselementen aus korrosionsbeständigen nichtrostenden Stählen - Teil 1: Schrauben mit festgelegten Stahlsorten und Festigkeitsklassen (ISO 3506-1:2020); Deutsche Fassung EN ISO 3506-1:2020
7	Zulassung/Bauart Nr. Z-30.3-6	Erzeugnisse, Bauteile und Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen
8	DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12	Nationaler Anhang – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 1 - 4: Allgemeine Einwirkungen Windlasten
9	DIN 4102-1:1998-5	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

(5) Die Herstellung der Stahlkonstruktion muss mindestens in der Ausführungsklasse 1 nach EN 1090-2⁷ erfolgen.

(6) 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 (siehe Anlagen 1.1 bis 1.26).

- Zylinder

Der Siloschaft muss in montiertem Zustand die Form eines Kreiszylinders haben und darf - je nach Silotyp (siehe Anlage 1.14 bzw. 1.23) - 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 Anlagen 1.1 bis 1.7 und 1.17 bzw. 1.21 und 1.24 erfolgen. Bei Silos mit horizontalem Stoß sind Anlage 1.20 und 1.24 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 Anlagen 1.1 bis 1.7 bzw. 1.21).

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.

2.3.1.3 Befüllung und Belüftung

Die Befüll- und Entlüftungsleitungen sind gemäß Anlagen 1.1 bis 1.7 bzw. 1.21 im Bereich des Daches anzuordnen.

2.3.1.4 Inspektionsöffnung

Als Inspektionsöffnung ist nur die Dachklappe nach Anlagen 1.1 bzw. 1.3 bzw. 1.24 zulässig.

2.3.1.5 Zusammenbau

Der Zusammenbau der Silos darf nur unter verantwortlicher Leitung des Antragstellers bzw. unter der Aufsicht eines entsprechend ausgebildeten und von ihm unterwiesenen Vertreters ausgeführt werden ¹⁰.

2.3.2 Transport und Lagerung

Transport und Lagerung dürfen nur unter verantwortlicher Leitung des Antragstellers/Herstellers bzw. unter der Aufsicht eines entsprechend ausgebildeten und von ihm bevollmächtigten Vertreters ausgeführt werden.

2.3.3 Kennzeichnung

(1) Jedes Silo muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder sowie mit einem Typen- und Hinweisschild nach Anlage 1.27 gut sichtbar und dauerhaft gekennzeichnet werden.

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

¹⁰

Aufbauanleitung vom 08.07.2020 hinterlegt im DIBt

2.4 Übereinstimmungsbestätigung

2.4.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Silos (Bauprodukte) mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (Abschnitte 1 und 2) muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Silos durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

(2) 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.

(3) Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

(5) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) 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 Silos (Bauprodukte) den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

(2) 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.

(3) 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.

(4) 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.

(5) Im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle sind mindestens die Prüfungen gemäß DIN 18820-4¹¹ durchzuführen, wenn im Folgenden nichts anderes gefordert wird.

¹¹ DIN 18820-4:1991-03

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

2.4.2.1 Eingangskontrolle

- (1) Der Hersteller hat sich beim Eingang der einzelnen Komponenten davon zu überzeugen, dass sie den Forderungen in Anlage 2 entsprechen.
- (2) Der Nachweis ist durch Prüfbescheinigungen nach DIN EN 10204¹² für die einzelnen Komponenten zu erbringen.

2.4.2.2 Prüfung an Laminaten aus dem Bauteil

- Für jedes Bauteil ist nachzuweisen:
 - die verarbeiteten Verstärkungsmaterialien nach ihrer Art, Menge, Lagenanzahl und Anordnung durch ein Herstellungsprotokoll für jede Wanddickenabstufung (Anlagen 1.8 bis 1.12 bzw. 1.22),
 - die Laminatdicken mit 0,1 mm Messunsicherheit durch Prüfung an fünf 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 drei parallel mit derselben Harzmischung und dem Laminataufbau für das Wirrfaserlaminat gefertigten Prüfkörpern pro Silo die Aushärtung der Lamine durch einen Zeitstandbiegeversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 14125¹³ entsprechend Anlage 3 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 3 zu bestimmen.

Jeder Einzelwert des Verformungsmoduls E_C muss größer als der Anforderungswert nach Anlage 3 sein.

- Stichprobenartige Prüfungen

An jedem 10. der gefertigten Silos sind an entnommenen Prüfkörpern die folgenden Prüfungen durchzuführen:

- Ermittlung der flächenbezogenen Glasmasse nach EN ISO 1172¹⁴,
- Biegeversuch nach DIN EN ISO 14125¹³.

Bei den in Anlage 3 angegebenen Bedingungen darf kein Einzelwert von jeweils drei Probekörpern unter dem jeweiligen Anforderungswert 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 Anlage 3 gefordert, 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.

12	DIN EN 10204:2005-1	Metallische Erzeugnisse- Arten von Prüfbescheinigungen, deutsche Fassung EN 10204:2004
13	DIN EN ISO 14125:2011-05	Faserverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998 + Cor.1:2001 + Amd.1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998 + AC:2002 + A1:2011
14	EN ISO 1172:2023-12	Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:2023); Deutsche Fassung EN ISO 1172:2023

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.

2.4.2.3 Prüfung der zusammengebauten Silos

- Prüfung der ordnungsgemäßen Zuordnung der Einzelteile und Montage des Silos
- Prüfung der Schraubenanzugsmomente
- Maßkontrollen und Kontrolle der Kennzeichnung entsprechend Abschnitt 2.3.3

2.4.3 Fremdüberwachung

(1) In jedem Herstellwerk sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig, mindestens jedoch zweimal jährlich zu überprüfen.

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Silos durchzuführen. Bei der Fremdüberwachung und bei der Erstprüfung sind mindestens die Prüfungen nach Abschnitt 2.4.2 durchzuführen. Darüber hinaus können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle.

(3) Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik sowie der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung (Bauart)

3.1 Planung und Bemessung

(1) Die Einhaltung der in Abschnitt 2.2.5 genannten Randbedingungen ist für jeden Aufstellungsort zu überprüfen.

(2) Anpralllasten sind konstruktiv auszuschließen.

(3) Bei Gruppenaufstellung muss der lichte Abstand zwischen den Silos und zwischen sonst angrenzenden Bauteilen mindestens 0,50 m betragen.

(4) Die Fundamente sowie die Verbindungen zum Fundament sind im Einzelfall nachzuweisen. Die auf die Fundamentoberkanten bezogenen Vertikal- und Horizontallasten sowie die Versatzmomente können Anlage 1.16 und 1.26 entnommen werden.

3.2 Ausführung

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

(2) 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.

(3) Beschädigte Silos sind fachgerecht so auszubessern, dass eine Gefahr für die Standicherheit nicht besteht. Ist dies nicht möglich, dürfen die beschädigten Silos nicht verwendet werden.

(4) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen¹⁵ zu treffen.

(5) Die Befestigung des Silokörpers auf der Unterkonstruktion muss gemäß Anlagen 1.17 bis 1.20 und 1.24 erfolgen.

¹⁵ Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Absatz 2.4.1 sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden

(6) Der Ausführende hat die ordnungsgemäße Planung, Bemessung und Aufstellung gemäß den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten Bauartgenehmigung (Abschnitte 1 und 3) mit einer Übereinstimmungserklärung zu bestätigen. Diese Bestätigung ist in jedem Einzelfall dem Betreiber vorzulegen und von ihm in die Bauakte aufzunehmen.

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

4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

(1) Der Betreiber des Silos muss sicherstellen, dass das einzufüllende Schüttgut innerhalb der unter Abschnitt 1 (6) angegebenen Wichte und Randbedingungen liegt. Ein Verklumpen sowie die Bildung von Brücken im Schüttgut muss vermieden werden.

(2) 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 Regelungsgegenstandes sind auf diese Bestimmung ausdrücklich hinzuweisen.

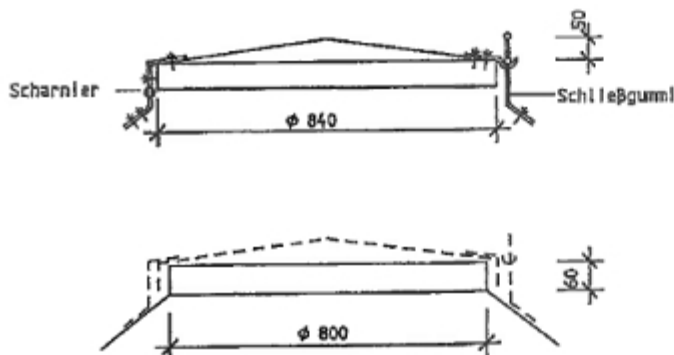
(3) Bei der Wartung und Reinigung der Silos dürfen keine Maßnahmen zur Anwendung kommen, welche das GF-UP Laminat beschädigen oder angreifen.

(4) Es dürfen keine nachträglichen Öffnungen am Silokörper vorgenommen werden.

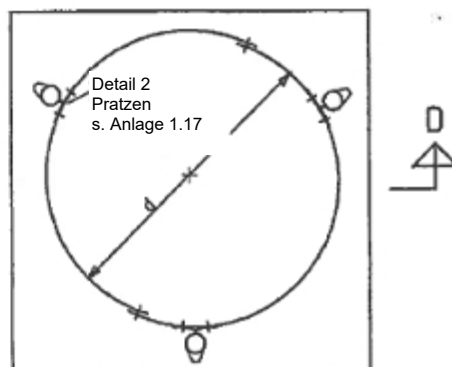
Holger Eggert
Referatsleiter

Beglaubigt
Hill

Detail 1.1 Dachklappe

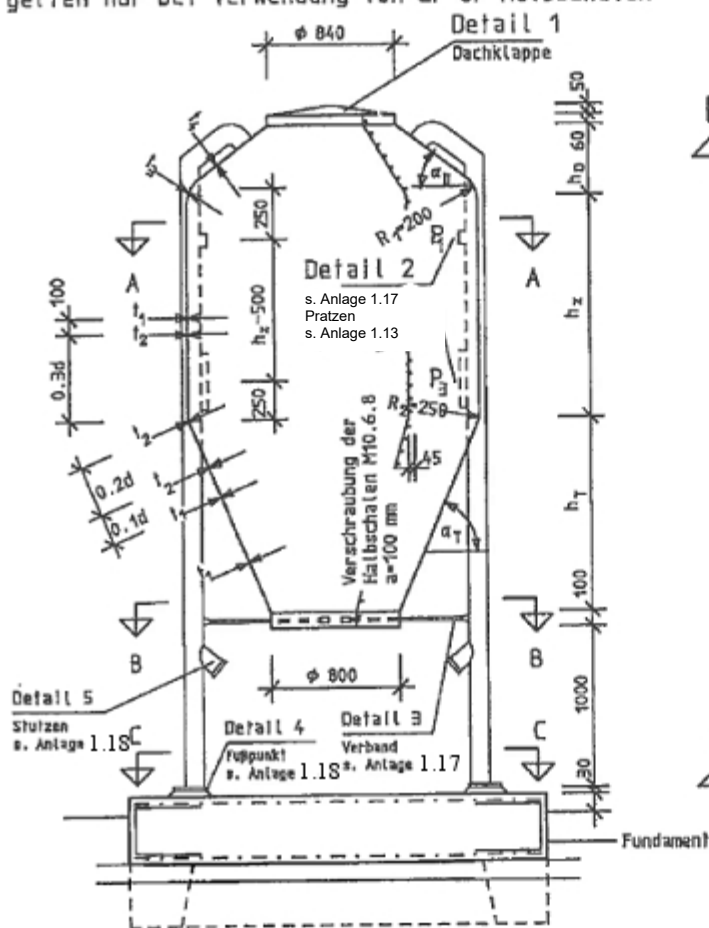


Schnitt A-A

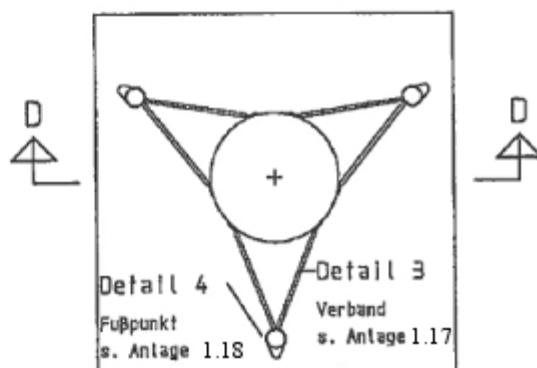


Zuordnung der Pratzentypen
siehe Anlage 1.15

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

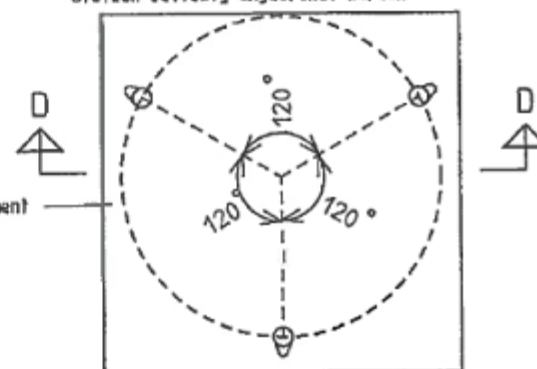


Schnitt B-B



Schnitt C-C

Auf dieser Kreislinie können die
Stützen beliebig angeordnet werden



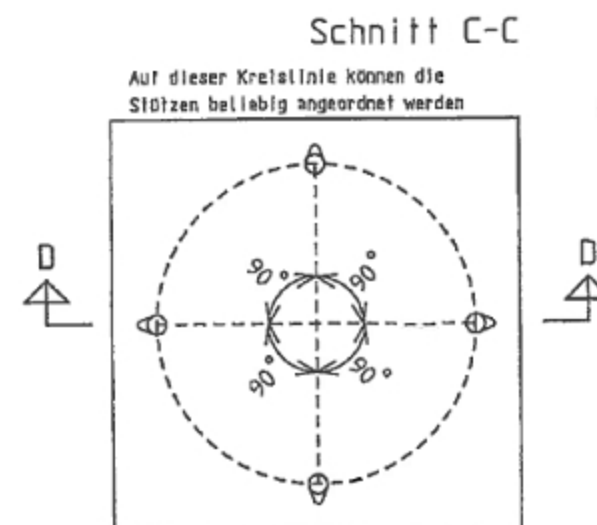
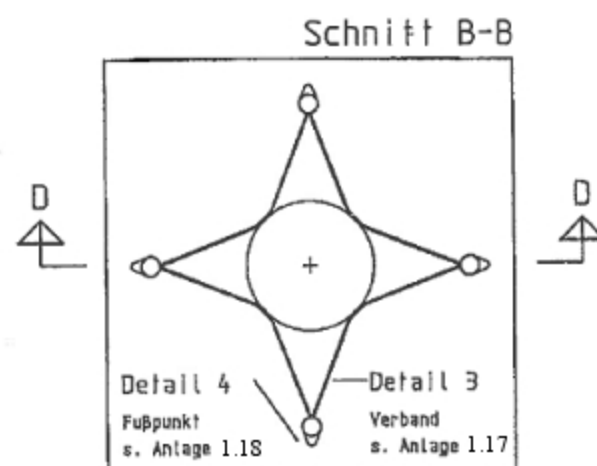
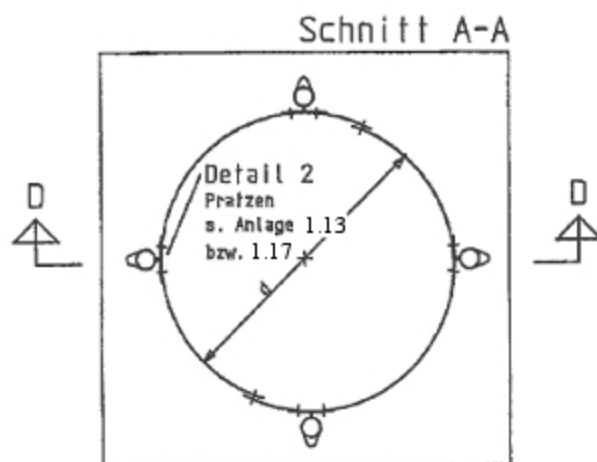
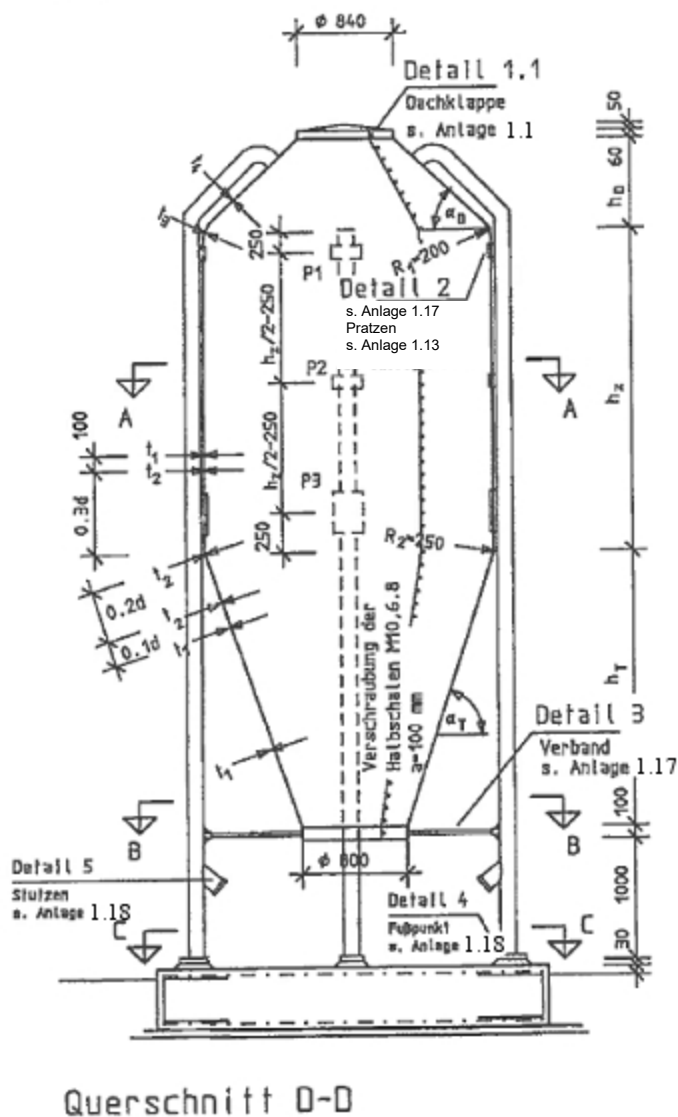
Querschnitt D-D

GF-UP-Schüttgutsilos

Silos 6 m^3 bis $12,5 \text{ m}^3$
mit vertikalem Stoß Typ SIV
und ohne Stoß Typ SIM

Anlage 1.1

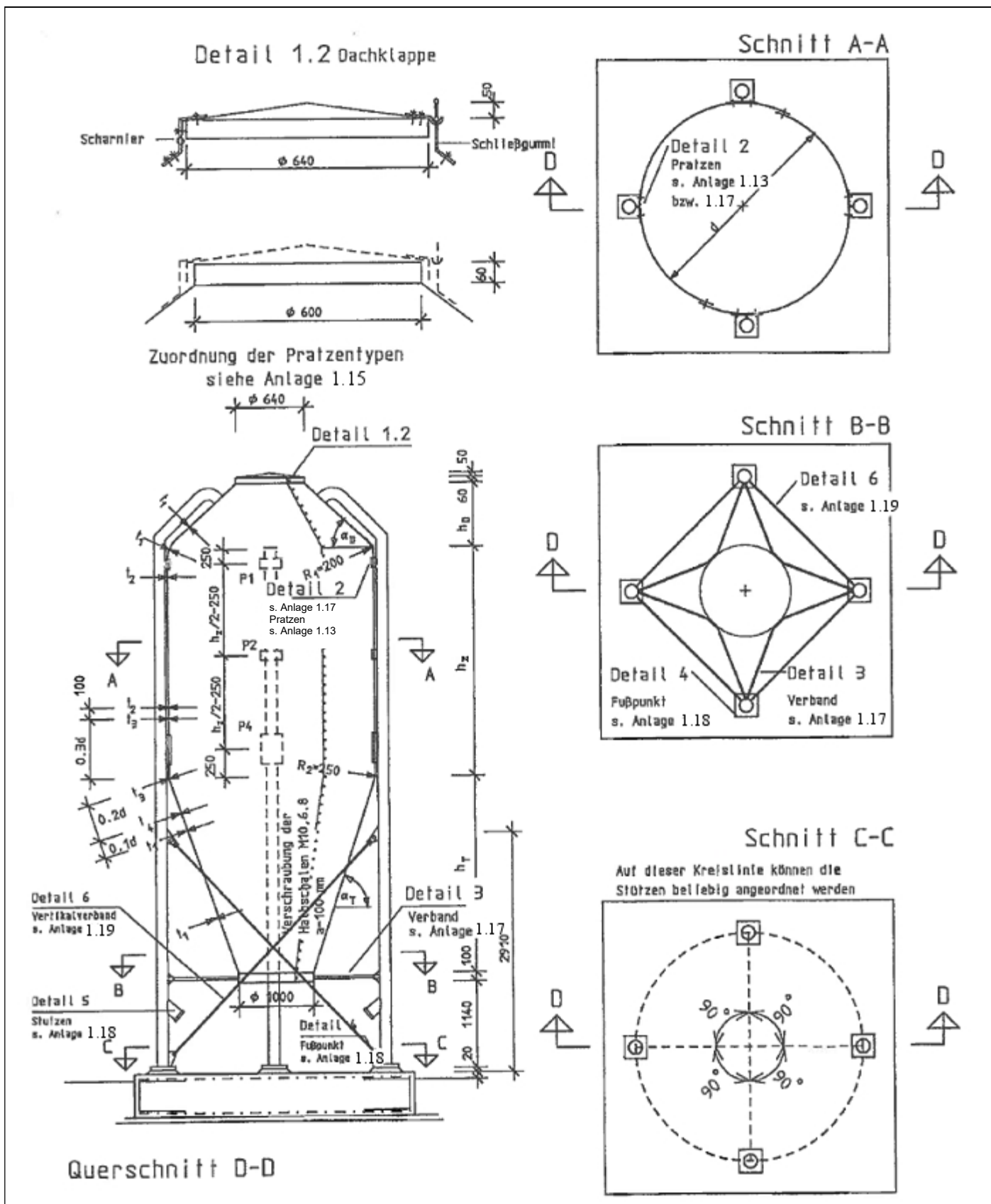
Zuordnung der Pratzentypen
siehe Anlage 1.15
Die Angaben zum Vertikalstoß des Silokörpers
gelten nur bei Verwendung von GF-UP-Halbschalen



GF-UP-Schüttgutsilos

Silos 15 m³ bis 31 m³
mit vertikalem Stoß Typ SIV
und ohne Stoß Typ SIM

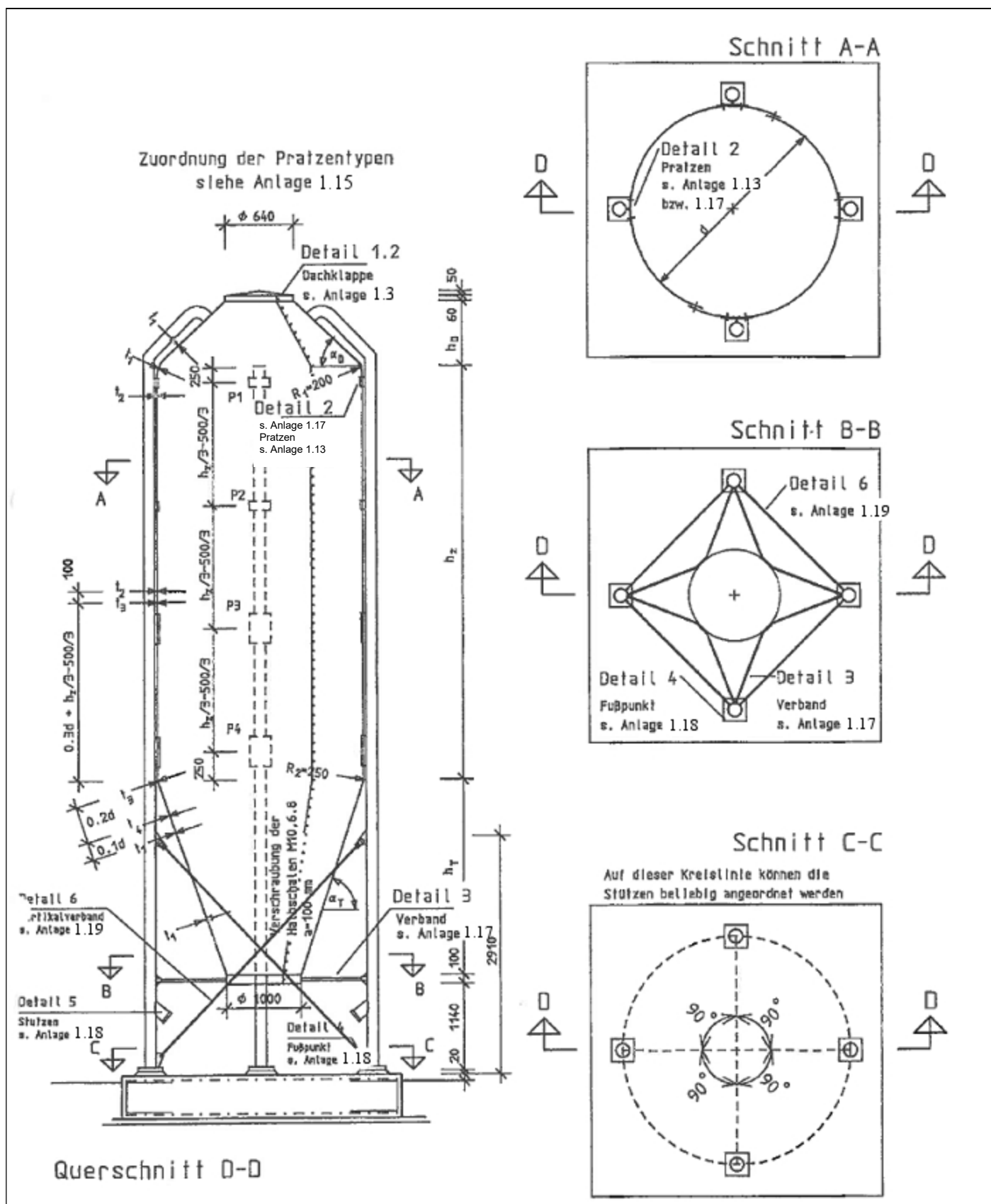
Anlage 1.2



GF-UP-Schüttgutsilos

Silo 40 m³
mit vertikalem Stoß Typ SIV
und ohne Stoß Typ SIM

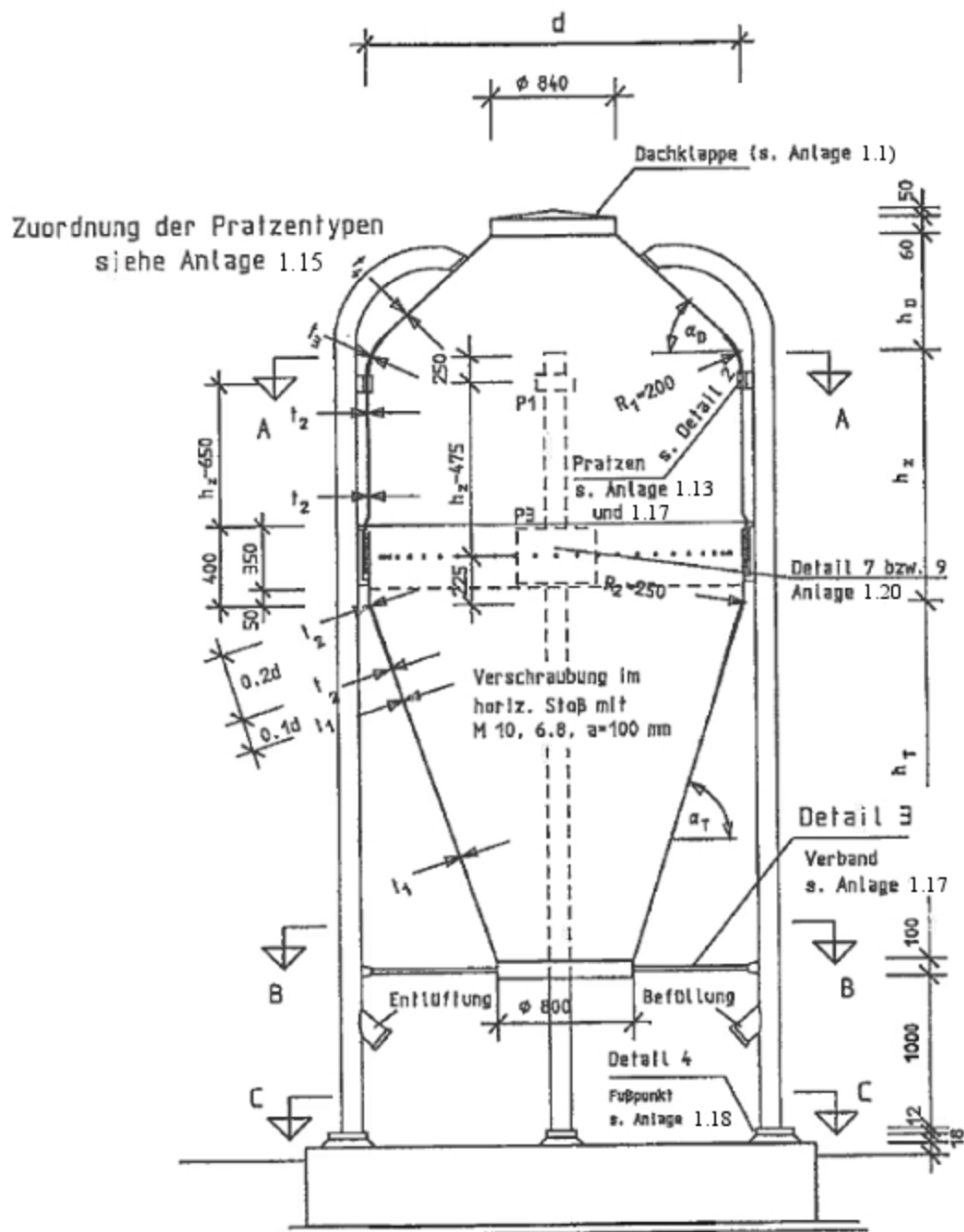
Anlage 1.3



GF-UP-Schüttgutsilos

Silos 52 m³ bis 75 m³
mit vertikalem Stoß Typ SIV
und ohne Stoß Typ SIM

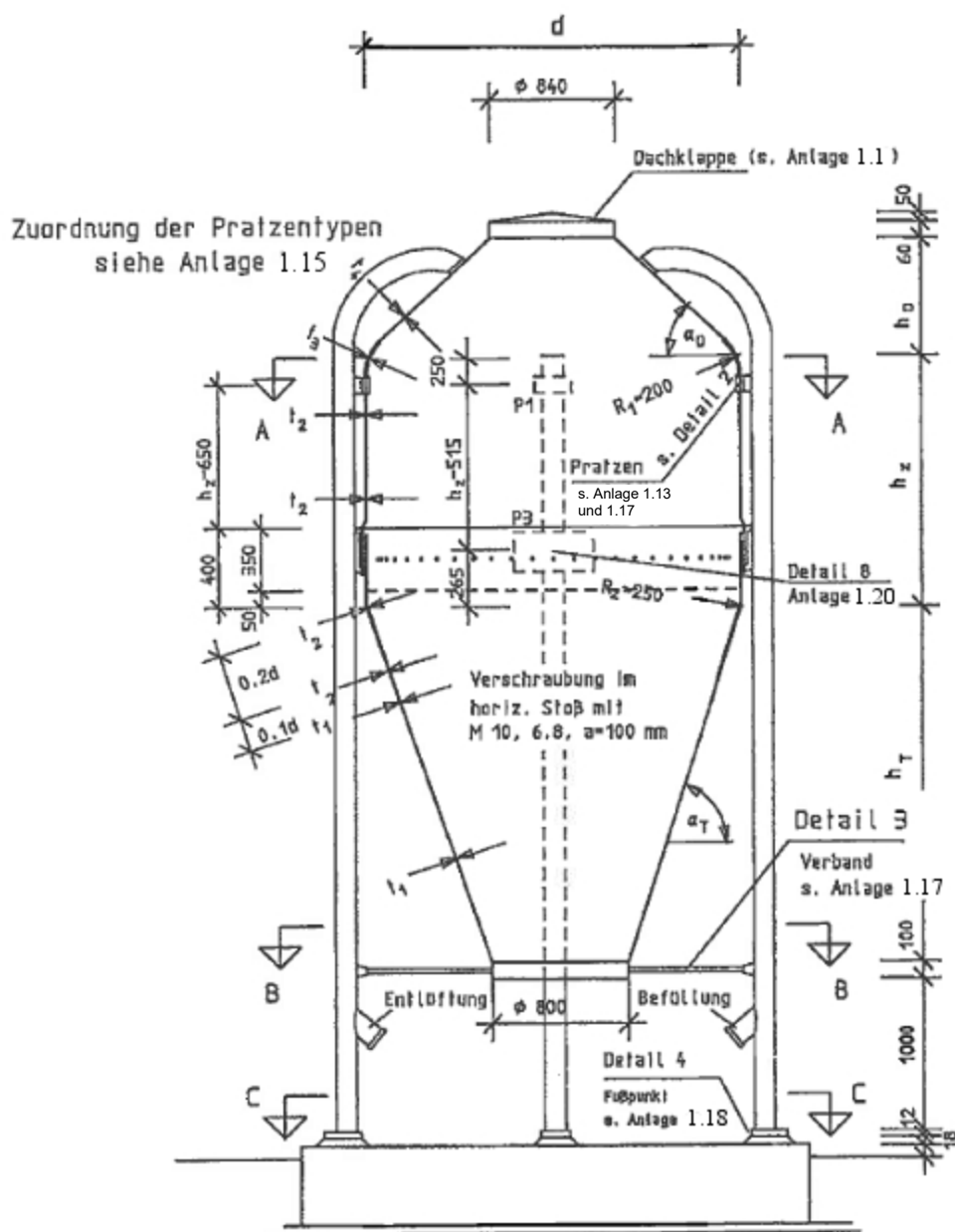
Anlage 1.4



Schnitte A bis C:

siehe Anlage 1.1 für Silotyp 6 und 8
siehe Anlage 1.2 für Silotyp 18 und 20

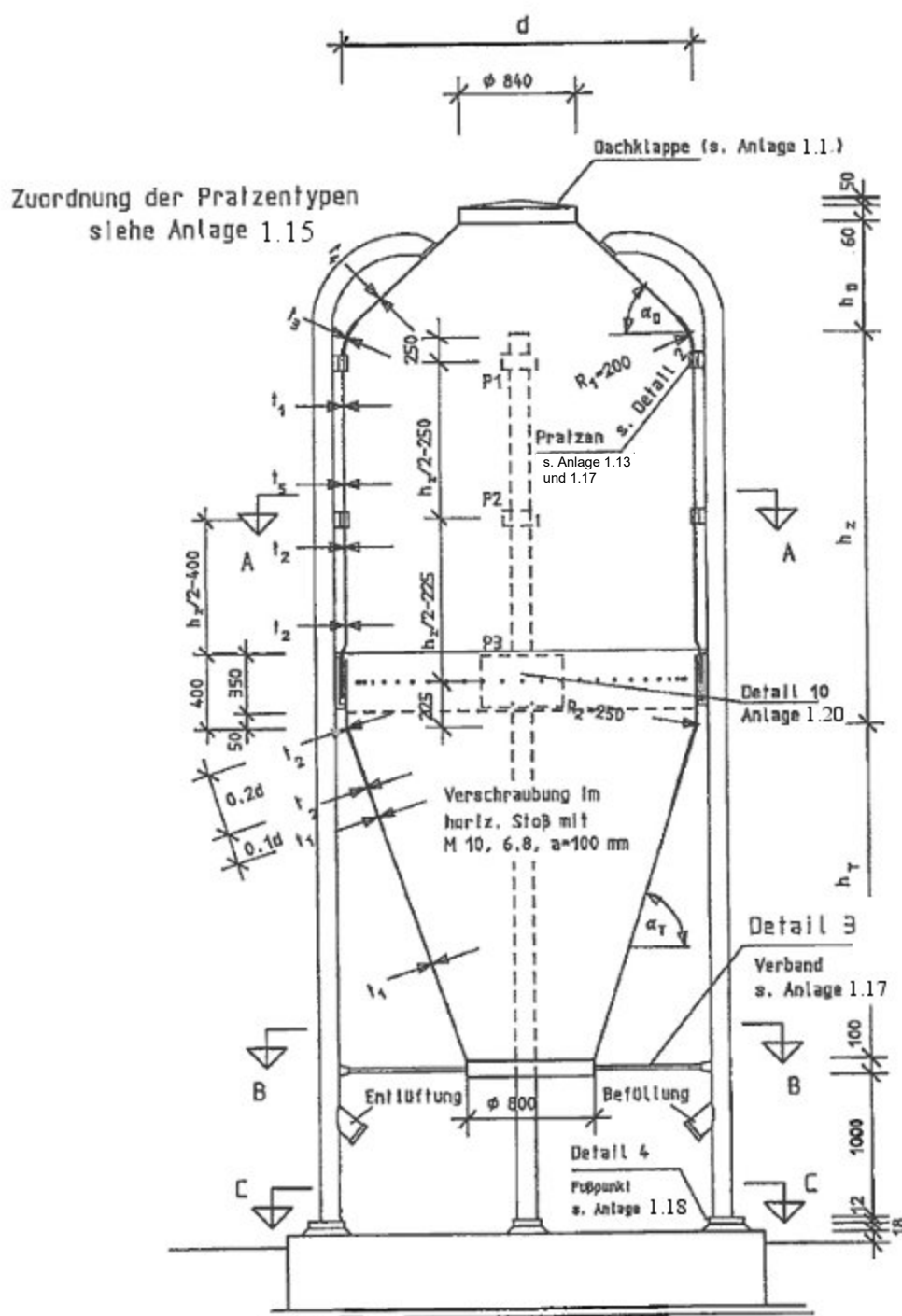
GF-UP-Schüttgutsilos	Anlage 1.5
Silos 6, 8, 18 und 20 m³ mit horizontalem Stoß Typ SIO	



GF-UP-Schüttgutsilos

Silos 10, 12,5 und 15 m³
mit horizontalem Stoß Typ SIO

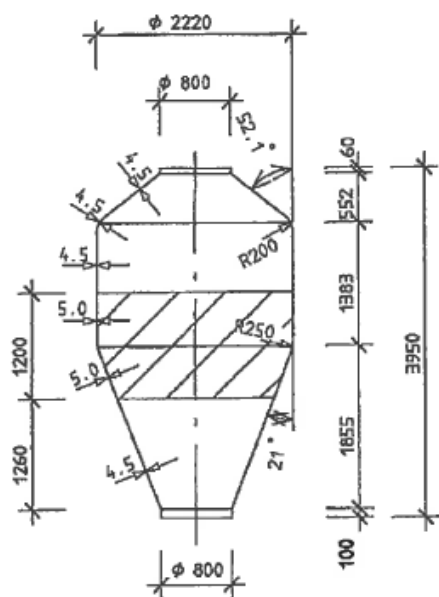
Anlage 1.6



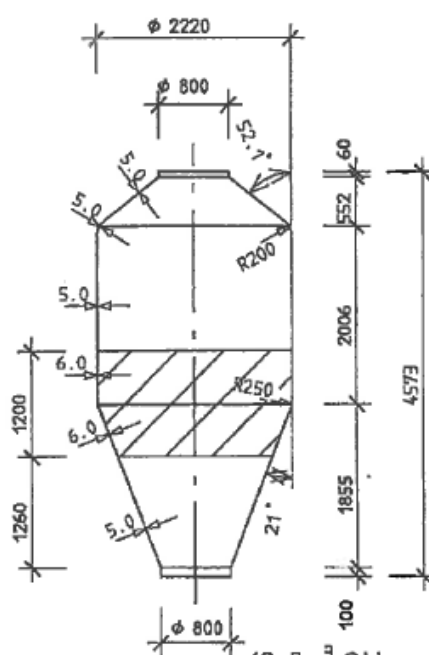
GF-UP-Schüttgutsilos

Silos 25 m³ und 31 m³
mit horizontalem Stoß Typ SIO

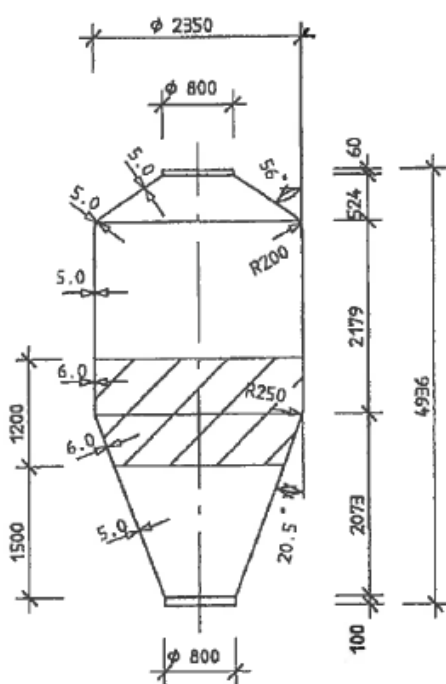
Anlage 1.7



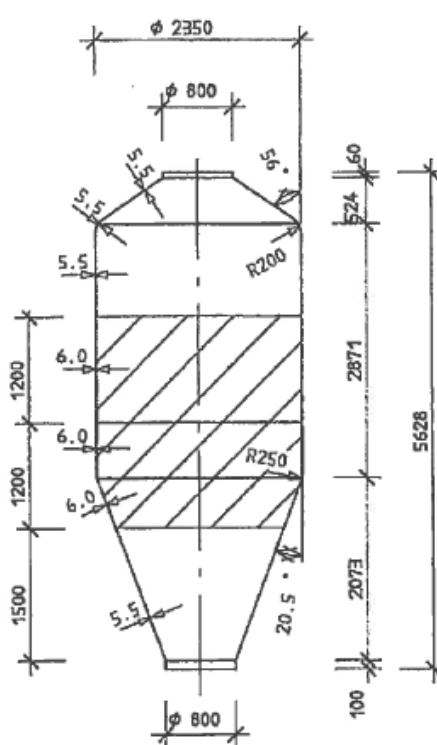
10m³ Silo



12.5m³ Silo



15m³ Silo

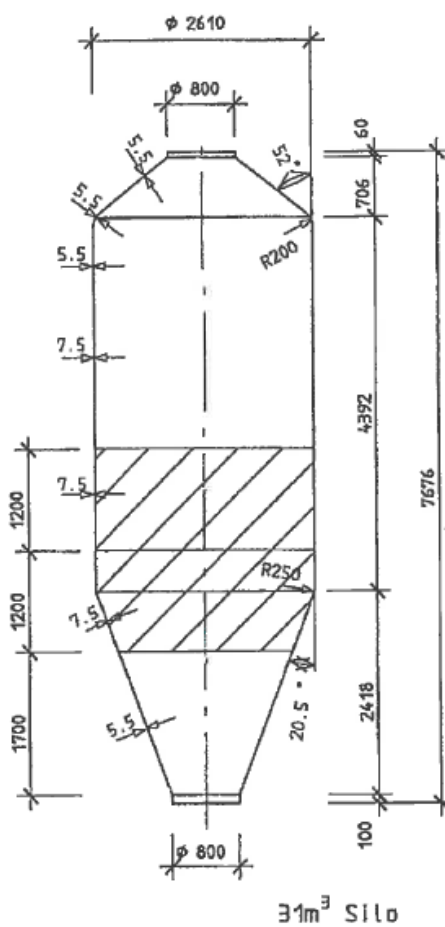
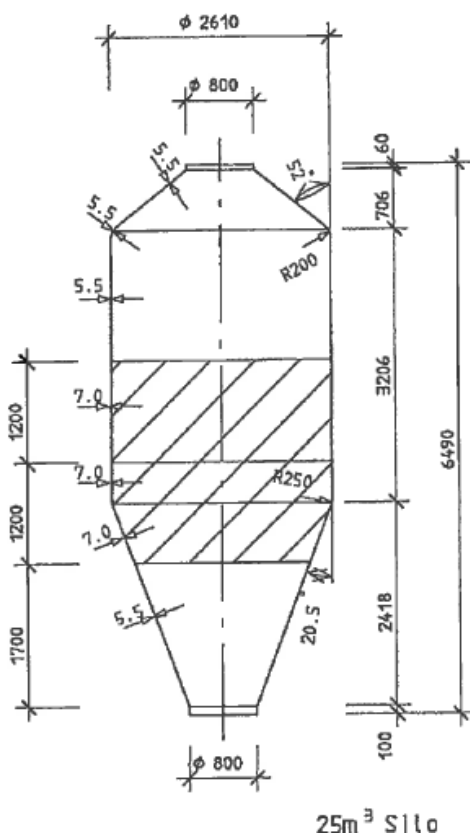
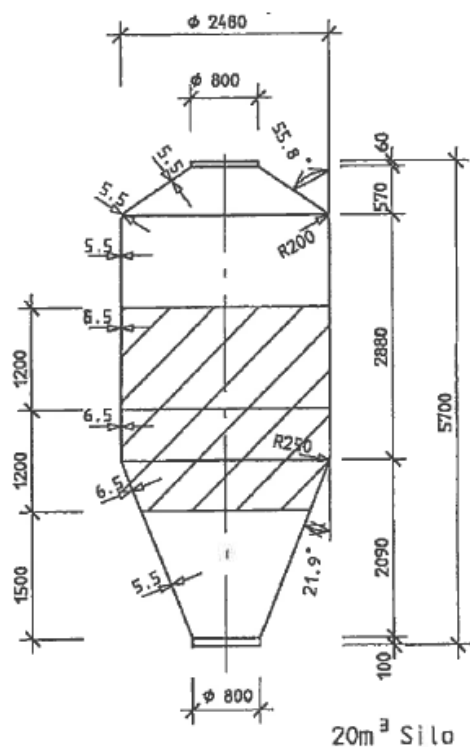


18m³ Silo

GF-UP-Schüttgutsilos

Position der Gewebelagen für die Silos 10 m³ bis 18 m³
mit vertikalem Stoß Typ SIV
und ohne Stoß Typ SIM

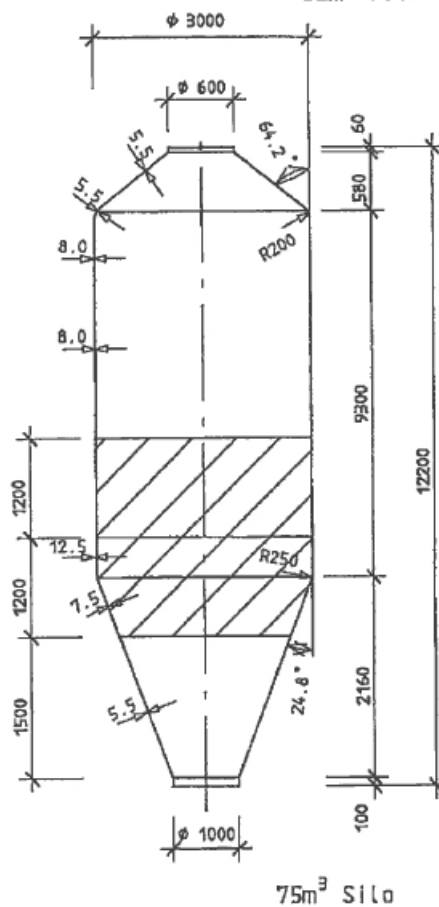
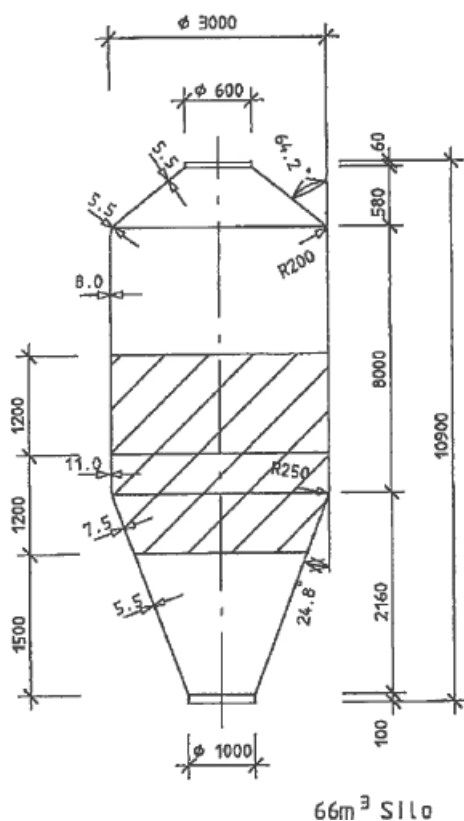
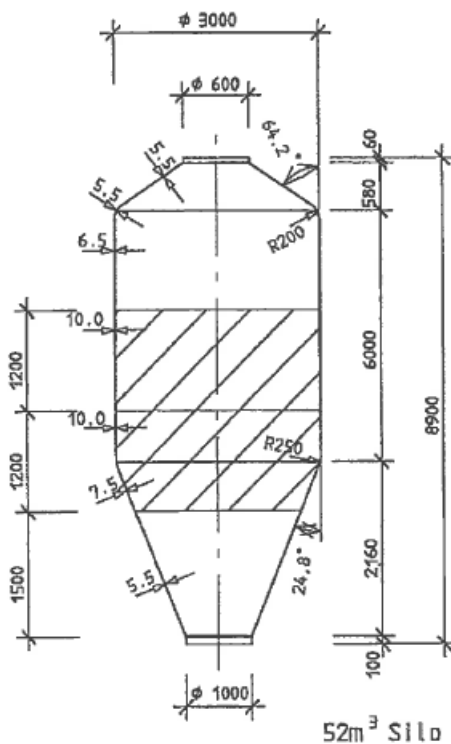
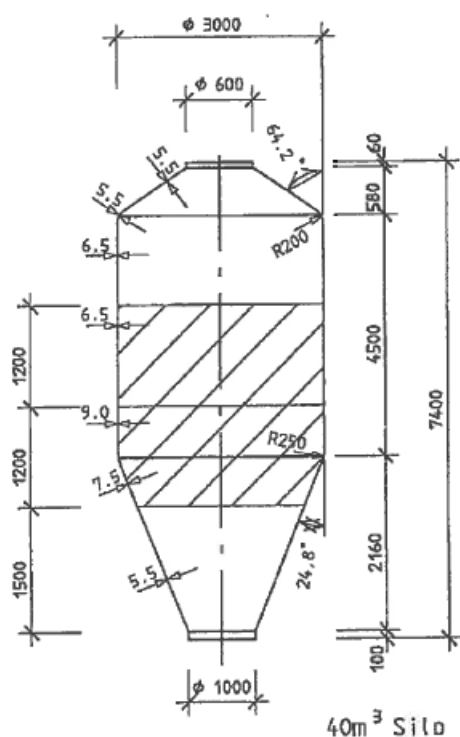
Anlage 1.8



GF-UP-Schüttgutsilos

Position der Gewebelagen für die Silos 20 m³ bis 31 m³
mit vertikalem Stoß Typ SIV
und ohne Stoß Typ SIM

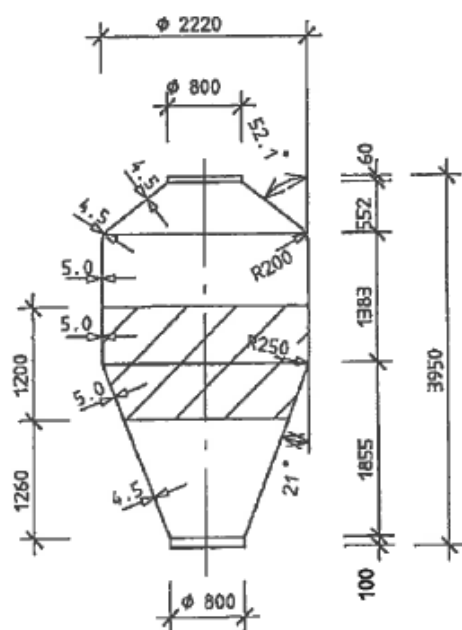
Anlage 1.9



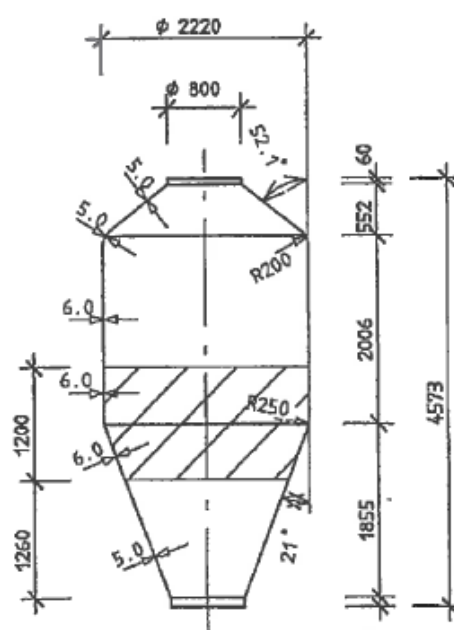
GF-UP-Schüttgutsilos

Position der Gewebelagen für die Silos 40 m³ bis 75 m³
mit vertikalem Stoß Typ SIV
und ohne Stoß Typ SIM

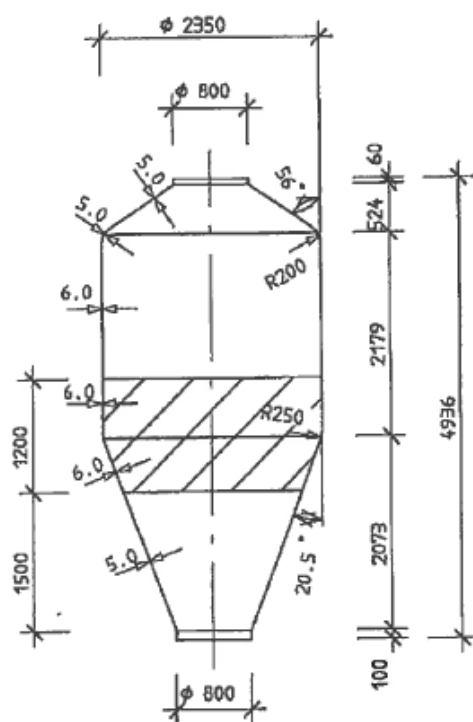
Anlage 1.10



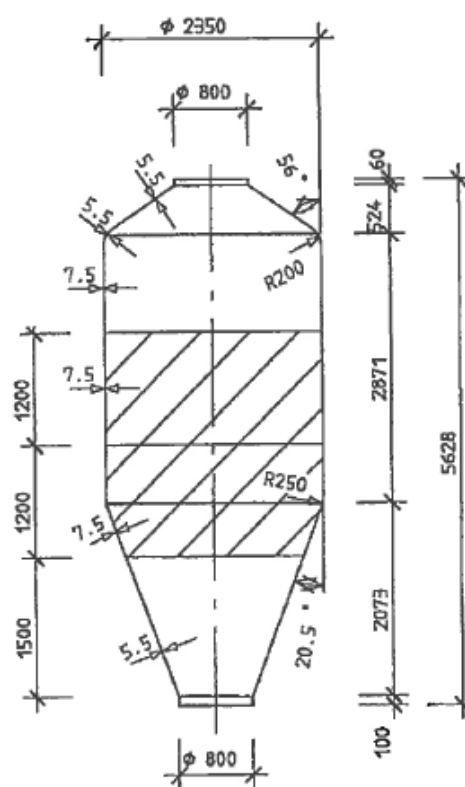
10m³ Silo



12.5m³ Silo



15m³ Silo

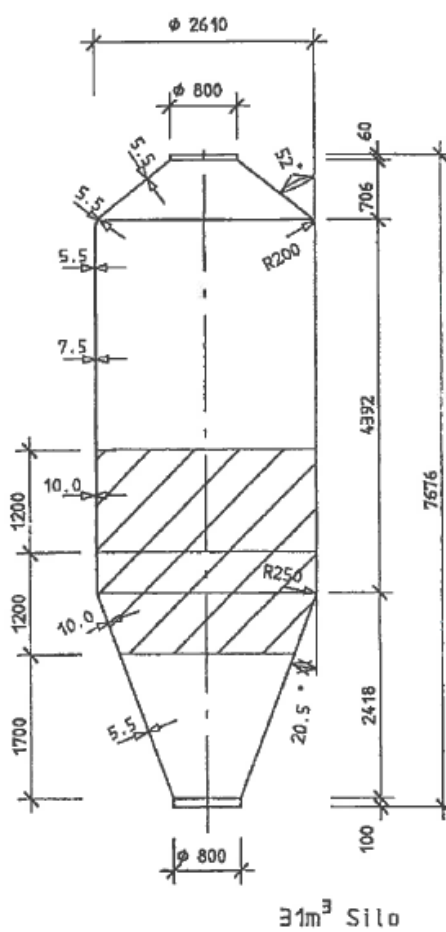
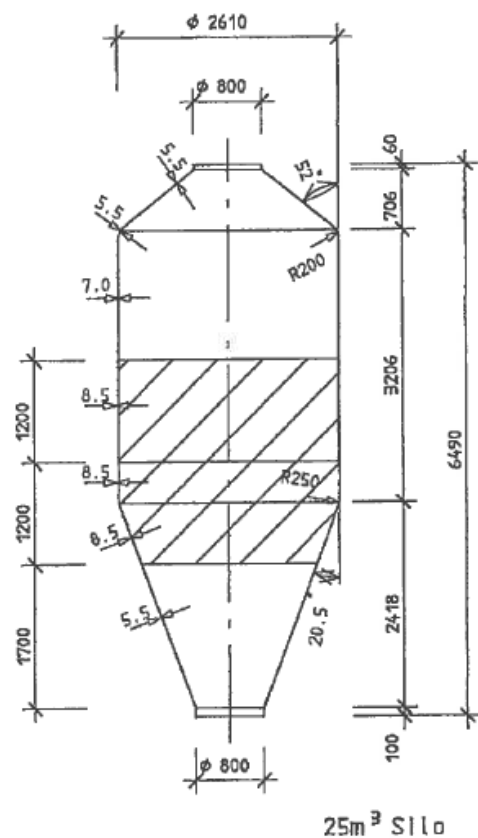
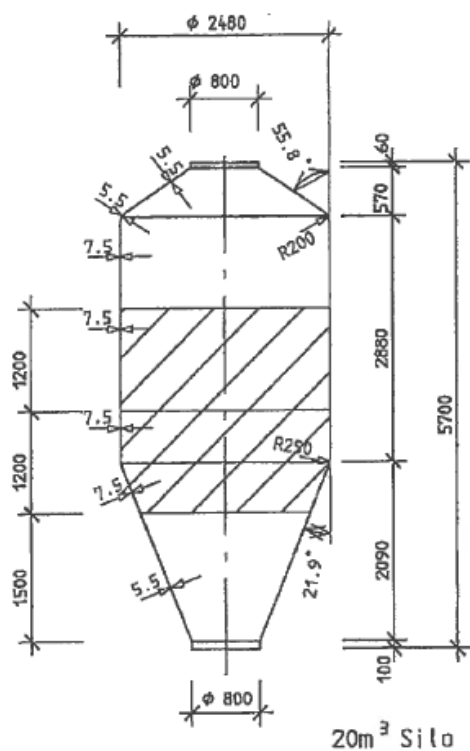


18m³ Silo

GF-UP-Schüttgutsilos

Position der Gewebelagen
für die Silos 10 m³ bis 18 m³
mit horizontalem Stoß Typ SIO

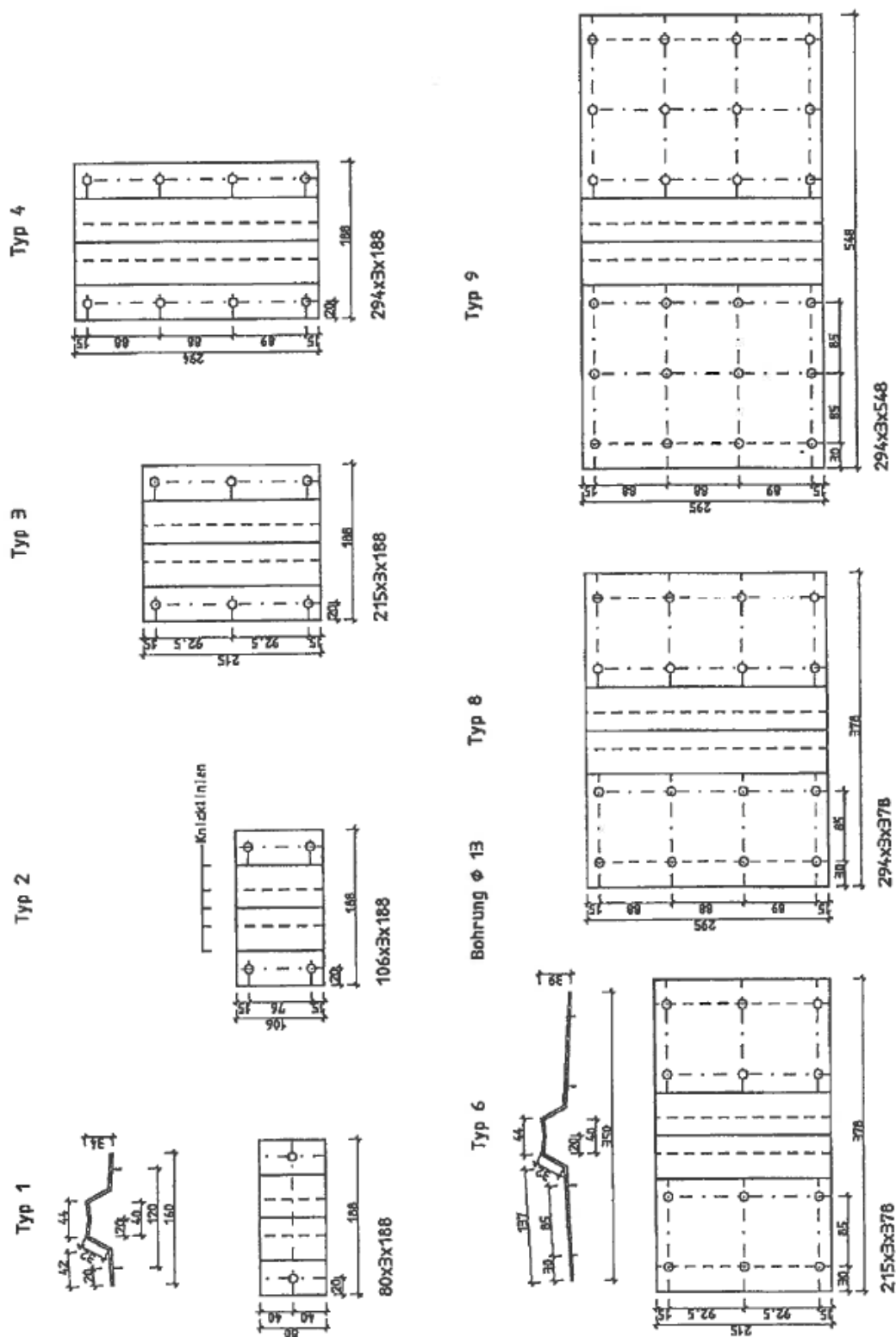
Anlage 1.11



GF-UP-Schüttgutsilos

Position der Gewebelagen
für die Silos 20 m³ bis 31 m³
mit horizontalem Stoß Typ SIO

Anlage 1.12



GF-UP-Schüttgutsilos

Pratzen
für Silos mit vertikalem Stoß Typ SIV, Silos ohne Stoß Typ SIM
und Silos mit horizontalem Stoß Typ SIO

Anlage 1.13

Höhen					Neigung		Mindest-Wanddicken *)							
Silo- typ	Silo- lumen (m²)	Durch- messer d (mm)	Anzahl der Beine	Dach	Zylinder	Trichter	Dach α_D (°)	Trichter α_T (°)	t_1 (mm)	t_2 (mm) Stoß		t_3 (mm)	t_4 (mm)	t_5 (mm)
				h_D (mm)	h_Z (mm)	h_T (mm)				ohne 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	6,0	5,5	5,5	-
mc. 20	19,97	2480	4	570	2880	2090	34,0	68,0	5,5	6,5	6,5	5,5	5,5	-
mc. 25	24,89	2610	4	706	3206	2418	38,0	69,5	5,5	7,0	7,0	5,5	5,5	7,0
mc. 31	31,24	2610	4	706	4392	2418	38,0	69,5	5,5	7,5	7,5	5,5	5,5	7,5
mc. 40	42,50	3000	4	580	4500	2160	25,8	65,2	5,5	-	6,5	9,0	7,5	-
mc. 52	53,10	3000	4	580	6000	2160	25,8	65,2	5,5	-	6,5	10,0	7,5	-
mc. 66	67,20	3000	4	580	8000	2160	25,8	65,2	5,5	-	8,0	11,0	7,5	-
mc. 75	76,40	3000	4	580	9300	2160	25,8	65,2	5,5	-	8,0	12,5	7,5	-

*) Bei den angegebenen Wanddicken t_1 bis t_6 ist die äußere Schutzschicht nicht enthalten

GF-UP-Schüttgutsilos

Siloabmessungen
für Silos mit vertikalem Stoß Typ SIV, Silos ohne Stoß Typ SIM
und Silos mit horizontalem Stoß Typ SIO

Anlage 1.14

Silo- typ	Durch- messer d (mm)	"Pratzen" Typ/Anzahl der Schrauben*)				Windverband		Stützenab- messung Ø x s (mm)	Fußplatte der Stütze t (mm)
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	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

GF-UP-Schüttgutsilos

Pratzen und Stützen - Bauteilabmessungen
für Silos mit vertikalem Stoß Typ SIV, Silos ohne Stoß Typ SIM
und Silos mit horizontalem Stoß Typ SIO

Anlage 1.15

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

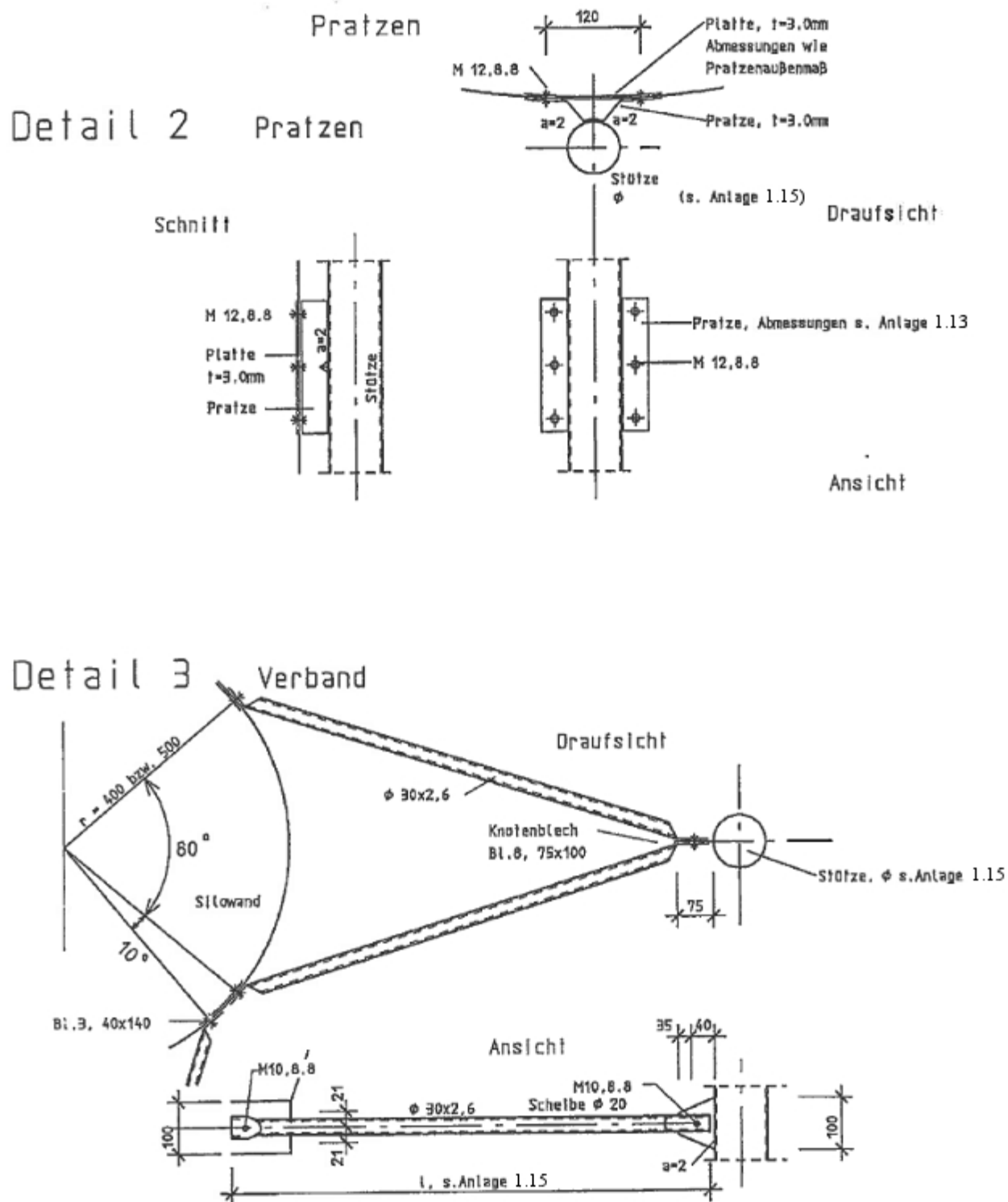
****) Diese Last ist für die Auslegung der Anker zu berücksichtigen

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

GF-UP-Schüttgutsilos

Fundamentlasten
für Silos mit vertikalem Stoß Typ SIV, Silos ohne Stoß Typ SIM
und Silos mit horizontalem Stoß Typ SIO

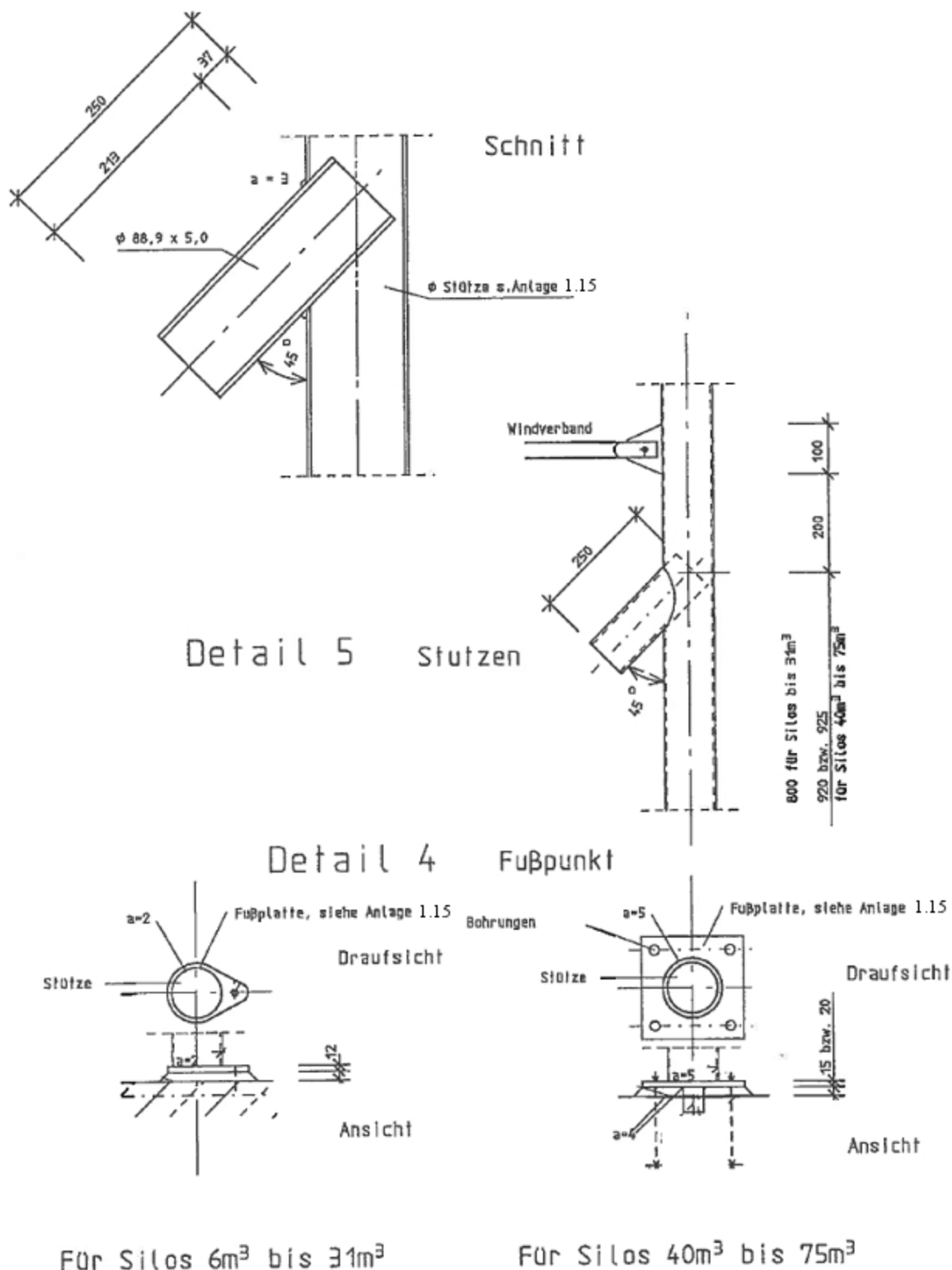
Anlage 1.16



GF-UP-Schüttgutsilos

Detail 2 und 3
für Silos mit vertikalem Stoß Typ SIV, Silos ohne Stoß Typ SIM
und Silos mit horizontalem Stoß Typ SIO

Anlage 1.17

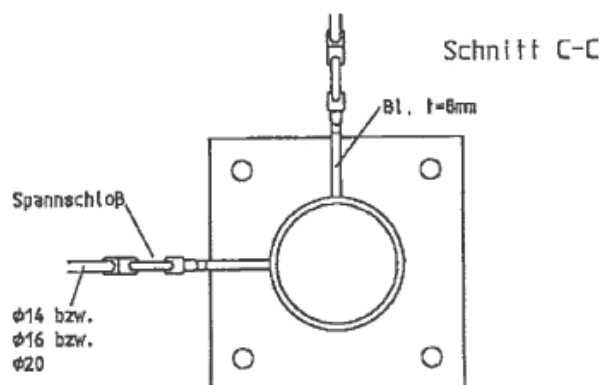
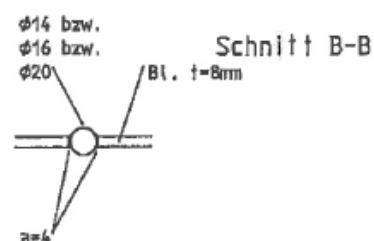
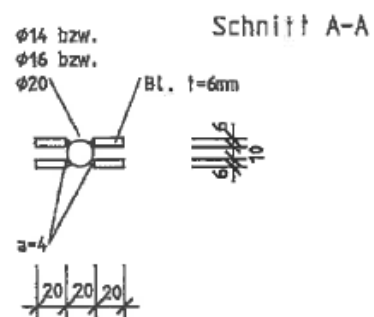
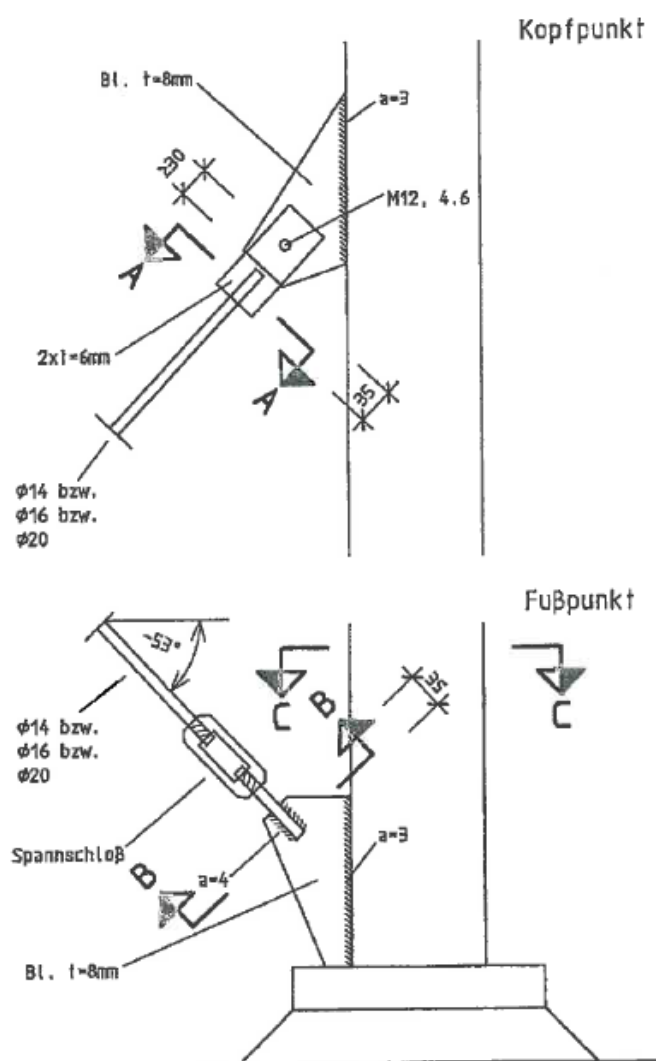


GF-UP-Schüttgutsilos

Detail 4 und 5
für Silos mit vertikalem Stoß Typ SIV, Silos ohne Stoß Typ SIM
und Silos mit horizontalem Stoß Typ SIO

Anlage 1.18

Detail 6 Vertikalverband

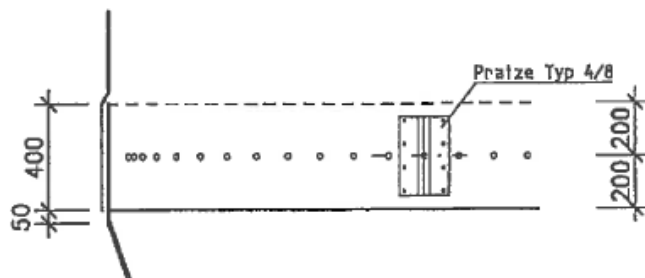


GF-UP-Schüttgutsilos

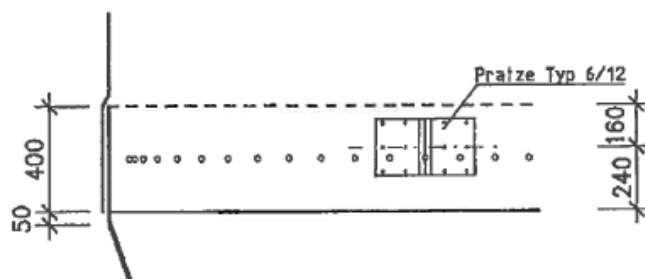
Detail 6
für Silos mit vertikalem Stoß Typ SIV, Silos ohne Stoß Typ SIM

Anlage 1.19

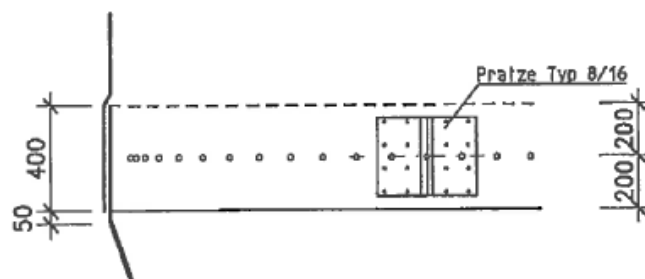
Detail 7



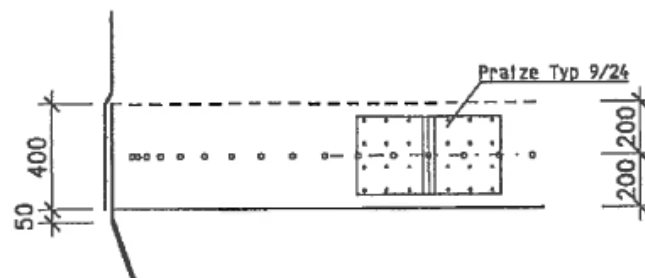
Detail 8



Detail 9



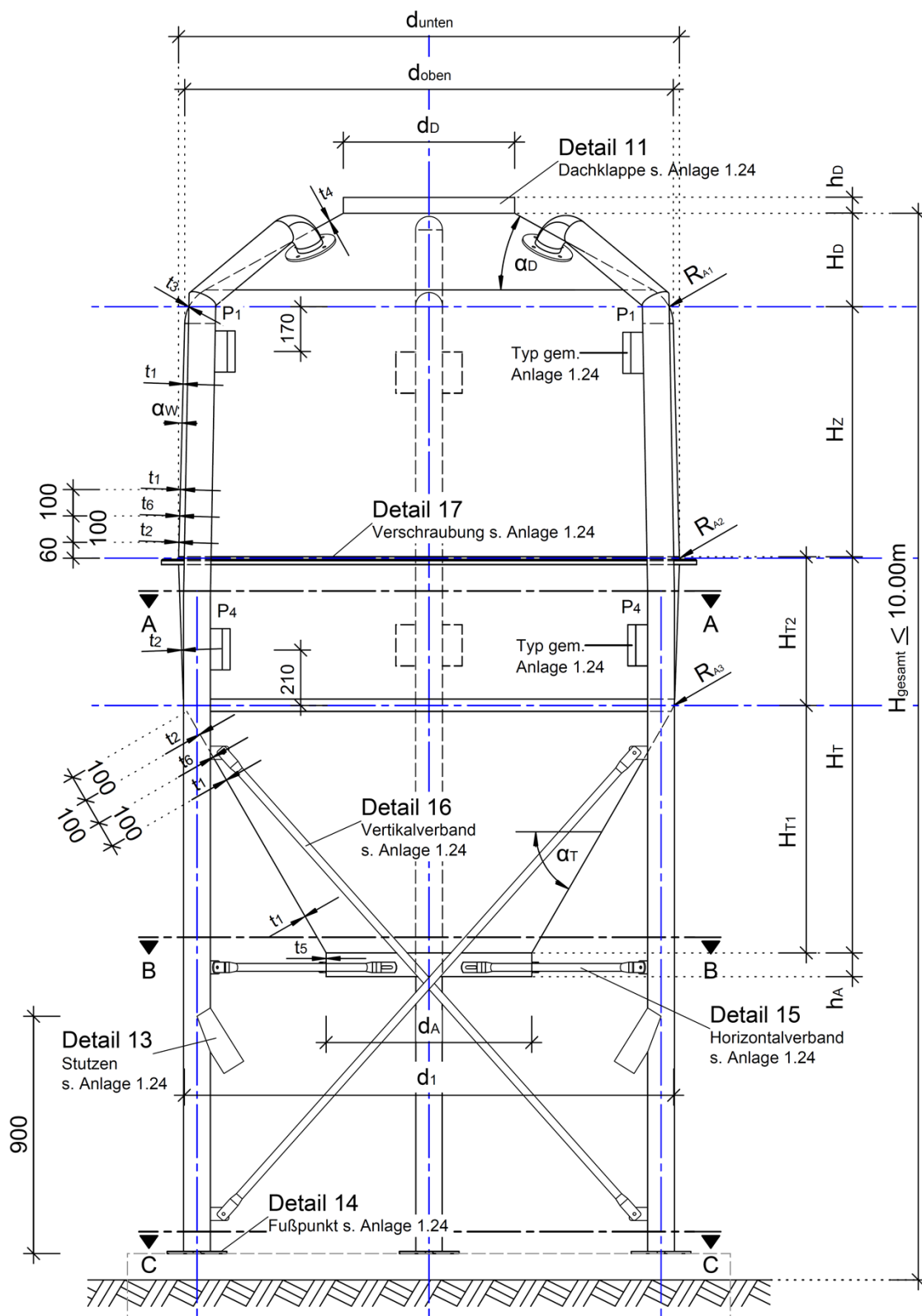
Detail 10



GF-UP-Schüttgutsilos

Detail 7 bis 10
für Silos mit horizontalem Stoß Typ SIO

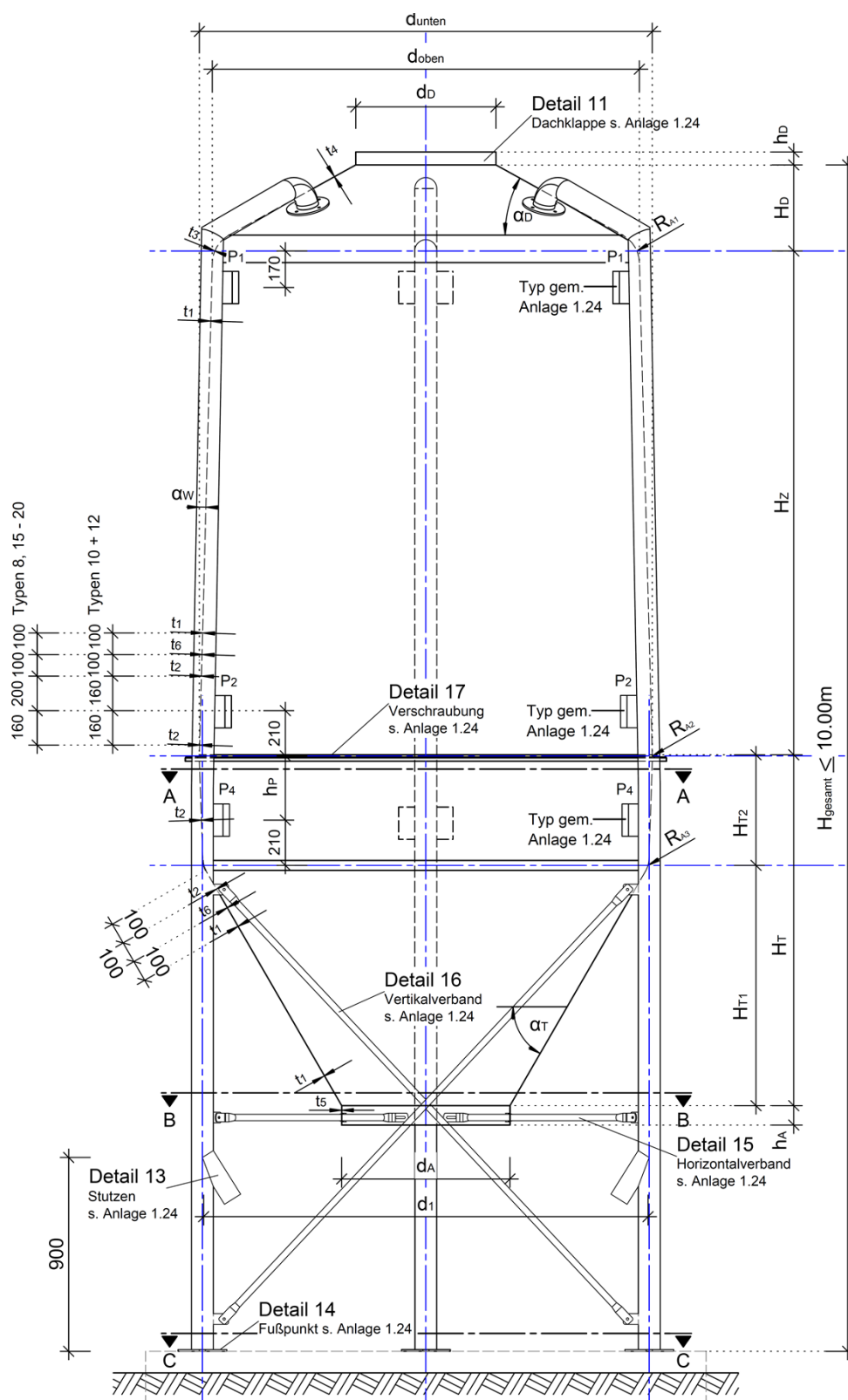
Anlage 1.20



GF-UP-Schüttgutsilos

Silo 6,0 m³
mit horizontalem Stoß - Typ SIA - Übersicht

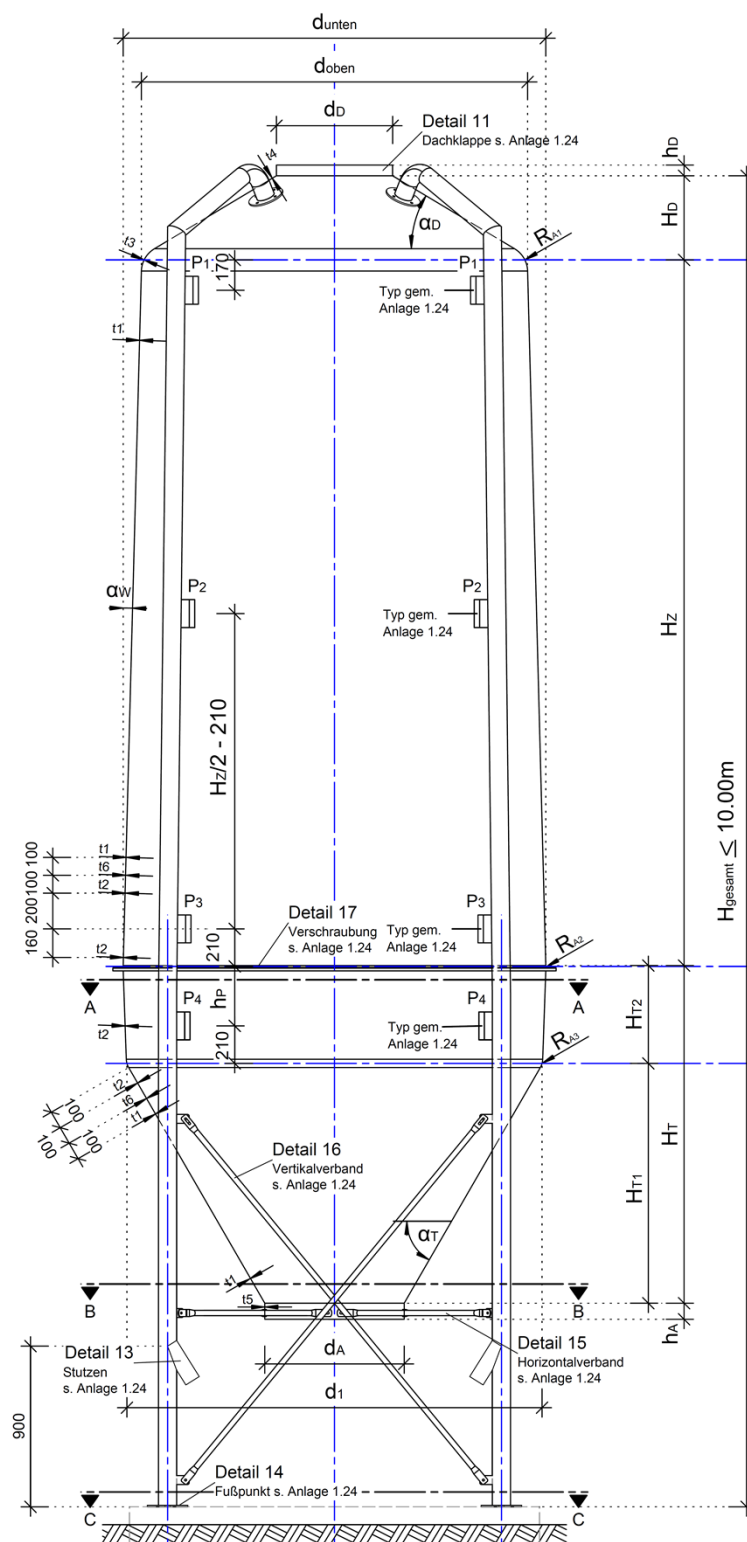
Anlage 1.21
Blatt 1



GF-UP-Schüttgutsilos

Silos 8 m³ bis 20 m³
mit horizontalem Stoß - Typ SIA - Übersicht

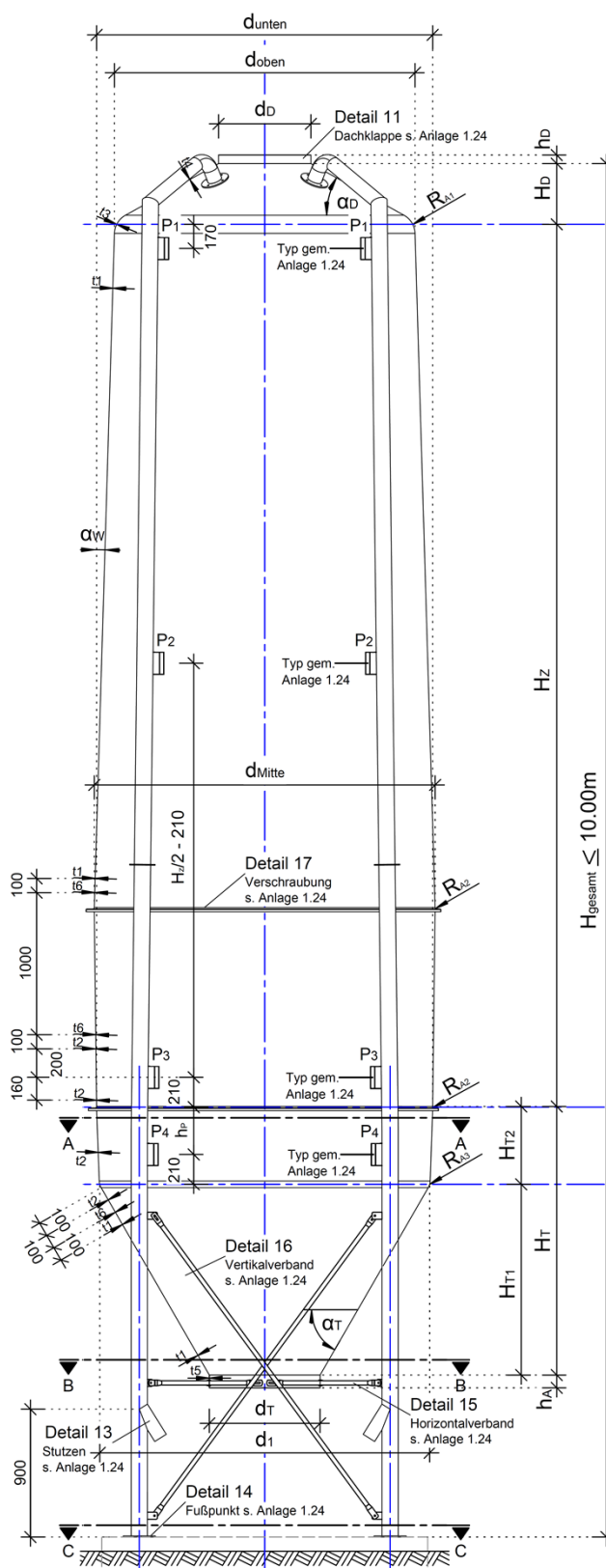
Anlage 1.21
Blatt 2



GF-UP-Schüttgutsilos

Silos 22 m³ und 25 m³
mit horizontalem Stoß - Typ SIA - Übersicht

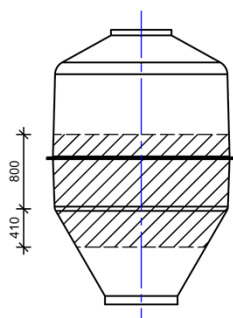
Anlage 1.21
Blatt 3



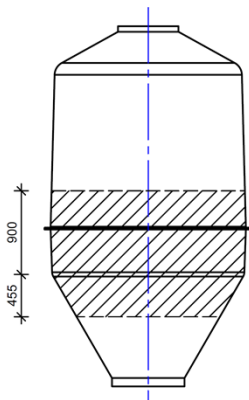
GF-UP-Schüttgutsilos

Silo 31 m³
mit horizontalem Stoß - Typ SIA - Übersicht

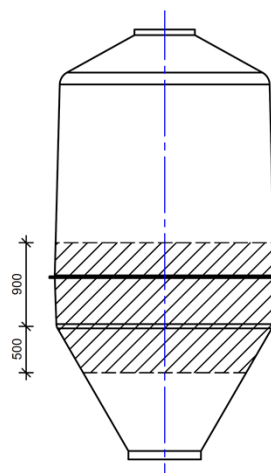
Anlage 1.21
Blatt 4



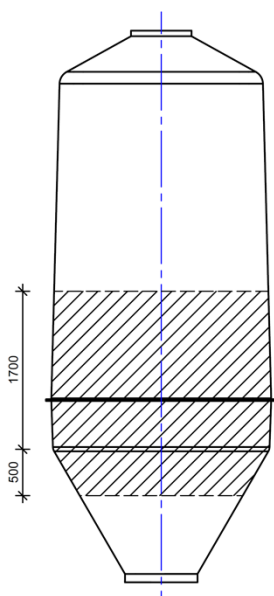
Typen $6\text{m}^3 + 8\text{m}^3$



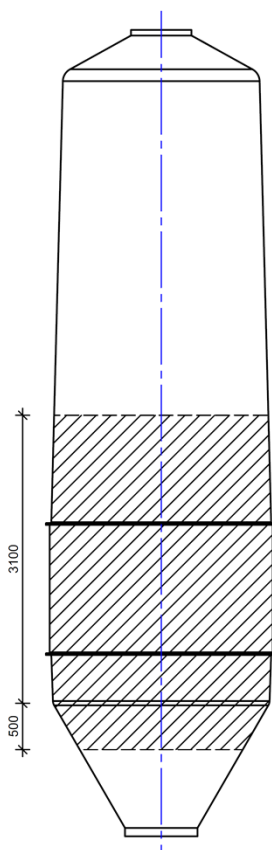
Typen $10\text{m}^3 + 12\text{m}^3$



Typen $15\text{m}^3 + 18\text{m}^3$



Typen $20\text{m}^3 + 25\text{m}^3$



Typ 31m^3

GF-UP-Schüttgutsilos

Position der Gewebelagen
Silos mit horizontalem Stoß - Typ SIA

Anlage 1.22

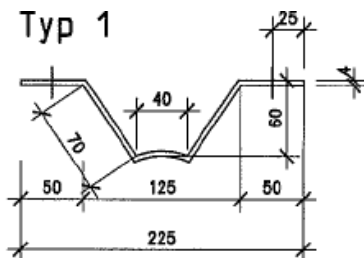
Abmessungen Silos bis Windzone 2																		
Höhen										Neigung			Mindest-Wanddicken *)					
Silo- typ	Dach H _D (mm)	Zylinder H _Z (mm)	Trichter H _{T1} (mm)	Trichter H _{T2} (mm)	Trichter H _T (mm) H _{E1} + H _{E2}	h _D (mm)	h _A (mm)	h _P (mm)	H _{ges} (m) ≤	Dach α _D (°)	Trichter α _T (°)	Wand α _W (°)	t ₁ (mm) Trichter- auslass	t ₂ (mm)	t ₃ (mm) Dach- ecke	t ₄ (mm) Dach	t ₅ (mm)	t ₆ (mm)
SIA 6	333	979	935	567	1502	60	90	-	10,0	29	60	2	4,0	4,5	4,5	4,5	4,0	4,5
SIA 8	331	1782	935	567	1502	60	90	349	10,0	29	60	2	4,5	5,0	4,5	4,5	4,5	5,0
SIA 10	376	1719	1107	516	1623	60	90	298	10,0	29	60	2	4,5	5,5	4,5	4,5	4,5	5,5
SIA 12	353	2368	1107	516	1623	60	90	298	10,0	29	60	2	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	6,5
SIA 15	425	2136	1335	559	1894	60	90	332	10,0	29	60	2	5,0	6,0	5,0	5,0	5,0	7,0
SIA 18	421	2948	1335	559	1894	60	90	332	10,0	29	60	2	5,0	6,5	5,0	5,0	5,0	8,0
SIA 20	425	3497	1335	559	1894	60	90	332	10,0	29	60	2	5,5	7,0	5,5	5,0	5,5	8,5
SIA 22	451	3995	1335	559	1894	60	90	333	10,0	31	60	2	5,5	7,0	5,5	5,0	5,5	9,5
SIA 25	437	4855	1335	559	1894	60	90	333	10,0	32	60	2	5,5	7,5	5,5	5,0	5,5	11,0
SIA 31	471	6208	1342	548	1890	60	90	333	10,0	29	60	2	5,5	8,0	5,5	5,0	5,5	13,5

*) Bei den angegebenen Wanddicken t1 bis t6 ist die äußere Schutzschicht nicht enthalten

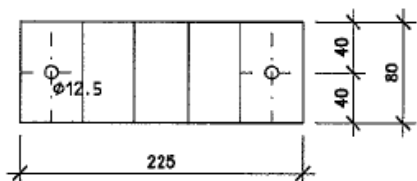
Abmessungen Silos bis Windzone 2														
Silo- typ	Silovo- lumen (m³)	Durch- messer (mm)	d _{oben}	Durch- messer (mm)	d _{unten}	Durch- messer (mm)	d _{Mitte}	Durch- messer (mm)	d ₁	Durchm. Dach- einlass (mm)	Durchm. Trichter- auslass (mm)	Radius Dach- Wand (mm)	Radius Wand- Ring (mm)	Radius Wand- Trichter (mm)
SIA 6	6	1853	1899	-	1856	650	780	150	10	100				
SIA 8	8	1811	1899	-	1856	650	780	150	10	100				
SIA 10	10	2014	2099	-	2061	650	780	150	10	100				
SIA 12	12	1980	2099	-	2060	650	780	150	10	100				
SIA 15	15	2257	2364	-	2323	650	780	150	10	100				
SIA 18	18	2216	2364	-	2323	650	780	150	10	100				
SIA 20	20	2187	2364	-	2323	650	780	150	10	100				
SIA 22	22	2161	2364	-	2323	650	780	150	10	100				
SIA 25	25	2116	2364	-	2323	650	780	150	10	100				
SIA 31	31	2116	2400	2364	2323	650	780	150	10	100				

Abmessungen Silos bis Windzone 2									
Pratzen Typ / Anzahl der Schrauben				Windverband		Anzahl der Stützen	Stützenab- messungen ø x s (mm)	Fuß- platten- länge l (mm)	Fußplatte der Stütze t (mm)
Silotyp	P1	P2	P3	P4	horizontal ø x s x l (mm)				
SIA 6	1/2	-	-	3/6	30,0x2,6xl	3	101,6 x 2,0	200	7
SIA 8	2/4	2/4	-	3/6	30,0x2,6xl	3	101,6 x 2,0	200	7
SIA 10	2/4	2/4	-	4/8	30,0x2,6xl	3	101,6 x 2,0	200	7
SIA 12	2/4	2/4	-	4/8	30,0x2,6xl	3	101,6 x 2,0	200	7
SIA 15	2/4	2/4	-	5/12	30,0x2,6xl	4	101,6 x 2,3	200	7
SIA 18	2/4	2/4	-	5/12	30,0x2,6xl	4	101,6 x 2,3	200	7
SIA 20	2/4	2/4	-	5/12	30,0x2,6xl	4	101,6 x 2,3	200	7
SIA 22	2/4	1/2	1/2	5/12	30,0x2,6xl	4	101,6 x 2,9	200	7
SIA 25	2/4	2/4	2/4	5/12	30,0x2,6xl	4	101,6 x 2,9	200	7
SIA 31	3/6	3/6	3/6	5/12	30,0x2,6xl	4	101,6 x 3,6	220	8

Typ 1

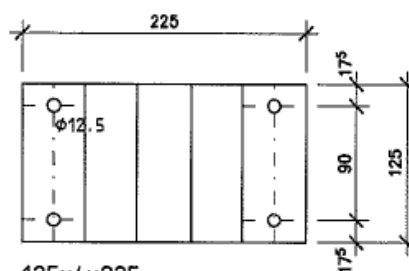


siehe auch Detail 12
Anlage 1.24 Blatt 3



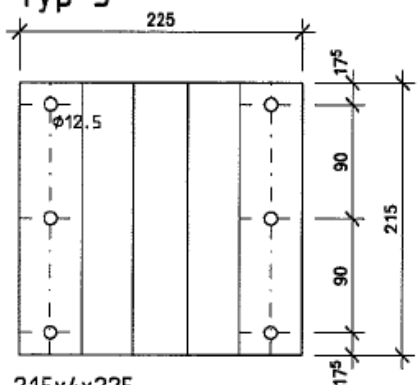
80x4x225

Typ 2



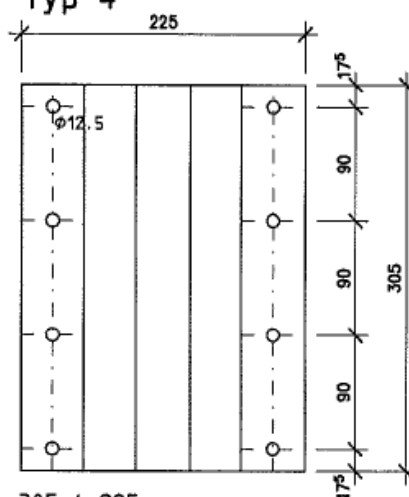
125x4x225

Typ 3



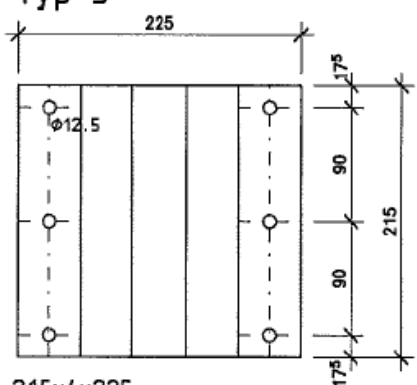
215x4x225

Typ 4



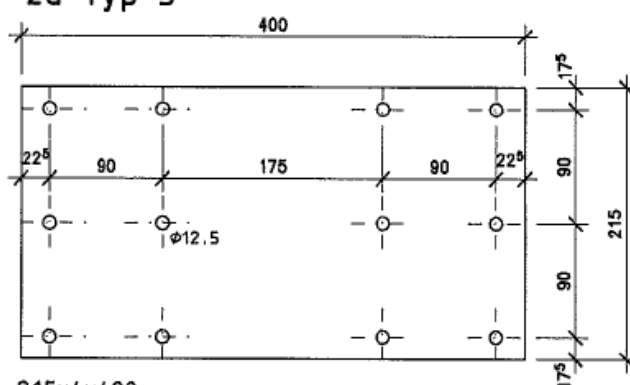
305x4x225

Typ 5



215x4x225

zu Typ 5



215x4x400

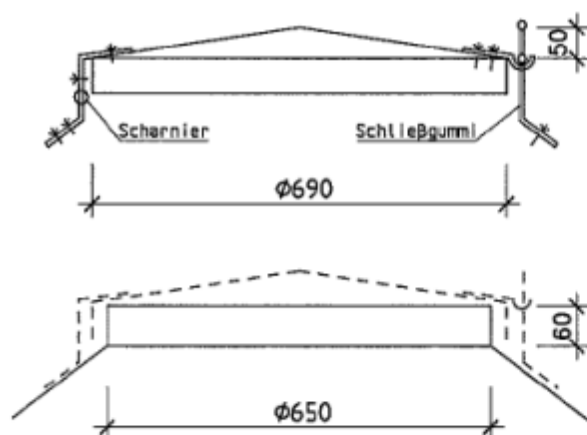
Positionen der Pratzen am Silo: siehe Anlagen 1.21 und
Zuordnung der Pratzen-Typen siehe Anlage 1.24 Blatt 1

GF-UP-Schüttgutsilos

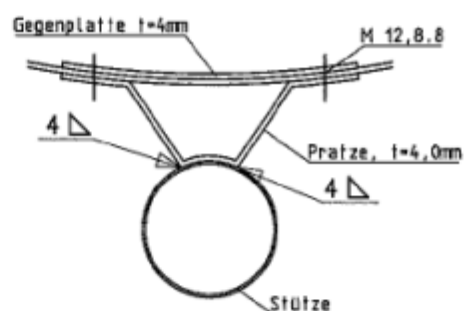
Pratzen
für Silos mit horizontalem Stoß - Typ SIA

Anlage 1.24
Blatt 2

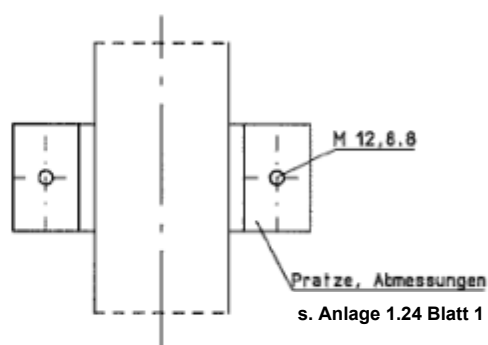
Detail 11 Dachklappe



Detail 12 Pratzen

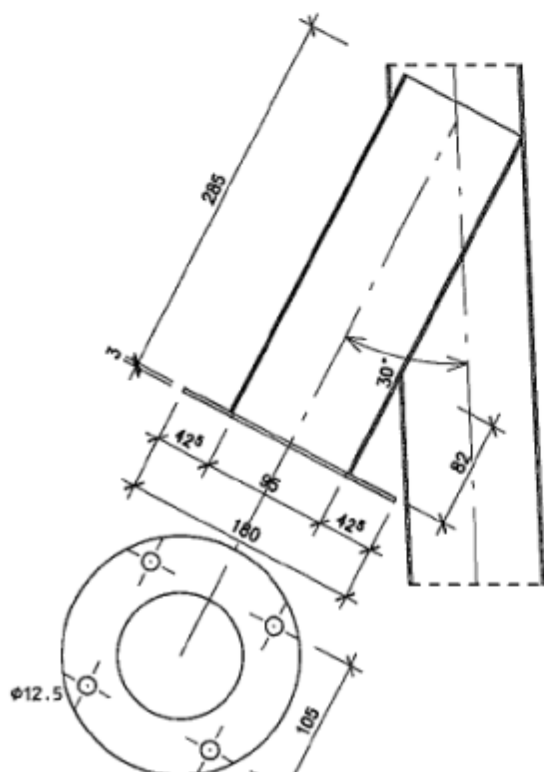


s. Anlage 1.24 Blatt 1

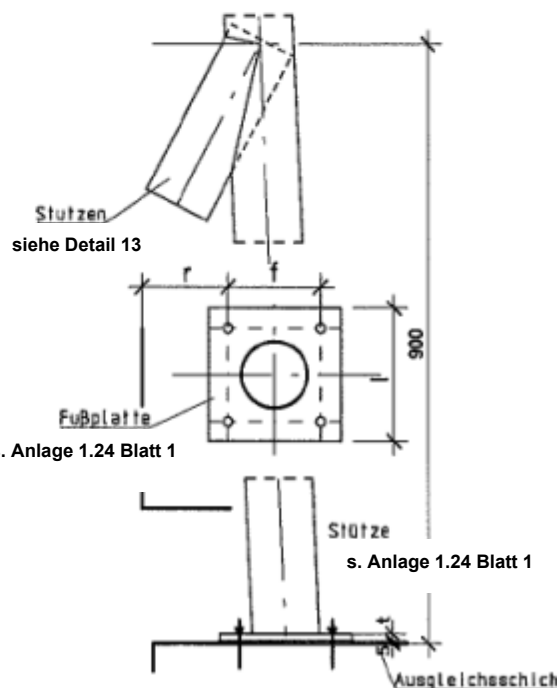


s. Anlage 1.24 Blatt 1 und 2

Detail 13 Stützen



Detail 14 Fußpunkt

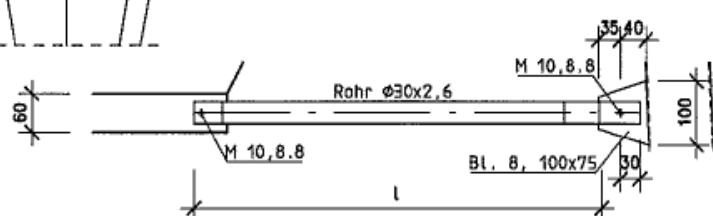
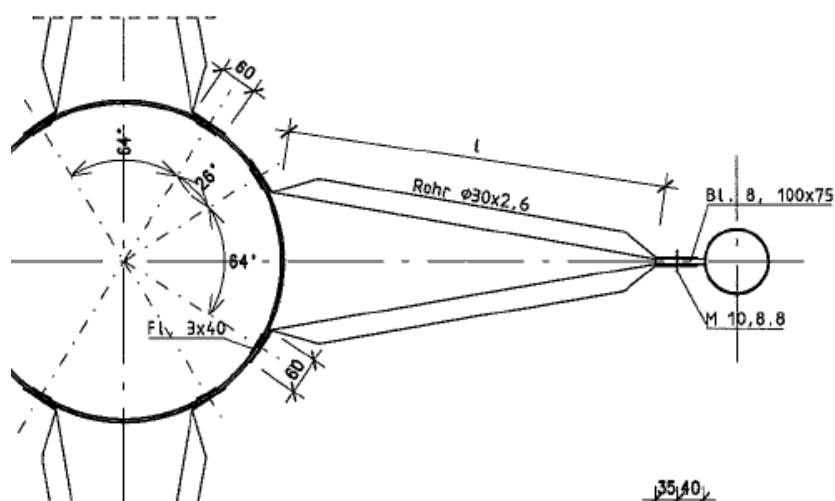
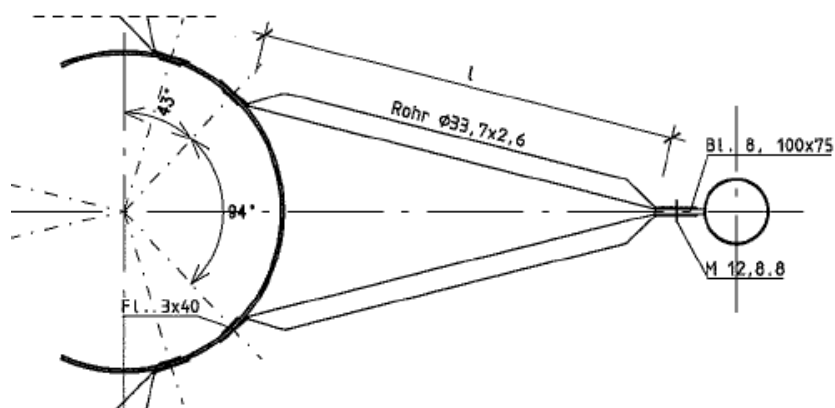


GF-UP-Schüttgutsilos

Details 11 bis 14
für Silos mit horizontalem Stoß - Typ SIA

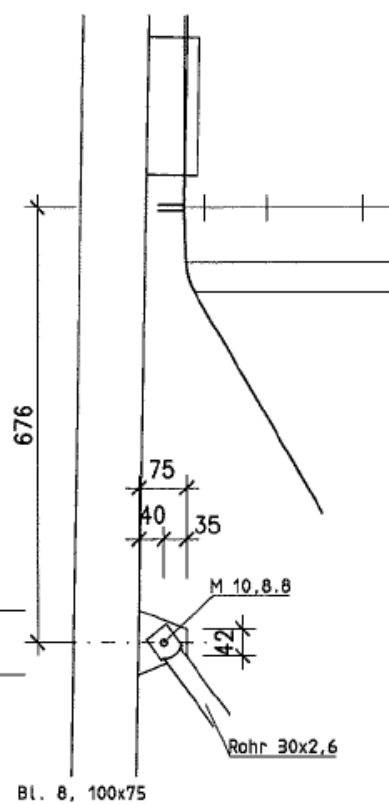
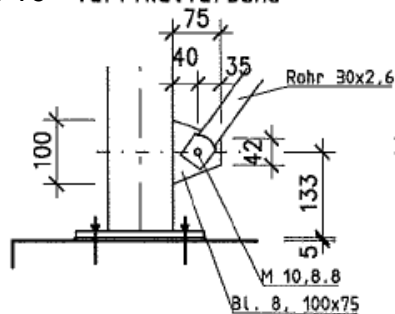
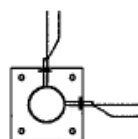
Anlage 1.24
Blatt 3

Detail 15 Horizontalverband



Detail 16 Vertikalverband

Draufsicht Detail 16

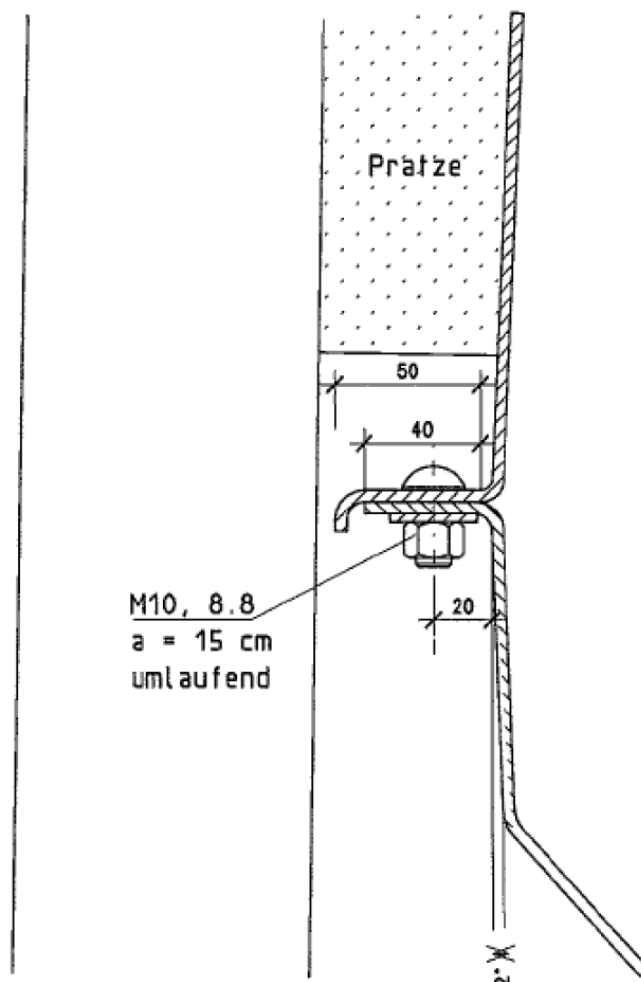


GF-UP-Schüttgutsilos

Details 15 und 16
für Silos mit horizontalem Stoß - Typ SIA

Anlage 1.24
Blatt 4

Detail 17 Stoß



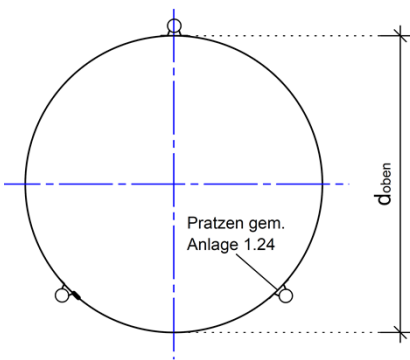
GF-UP-Schüttgutsilos

Detail 17 - Stoß
für die Silos mit horizontalem Stoß - Typ SIA

Anlage 1.24
Blatt 5

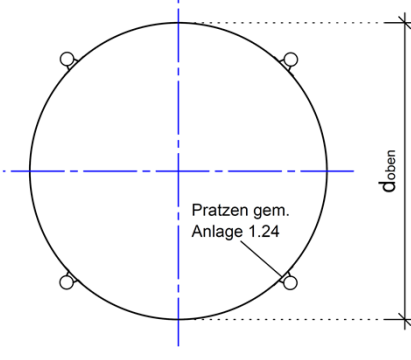
Schnitt A-A

Silotypen 6m³ - 12m³



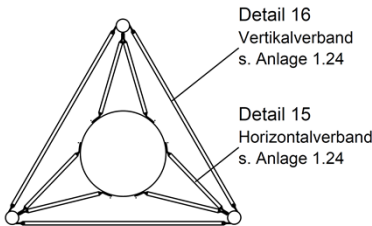
Schnitt A-A

Silotypen 15m³ - 31m³



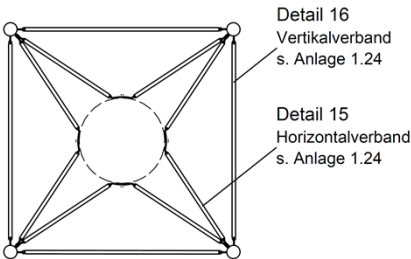
Schnitt B-B

Silotypen 6m³ - 12m³



Schnitt B-B

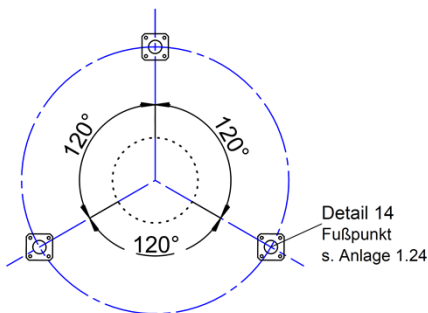
Silotypen 15m³ - 31m³



Schnitt C-C

Silotypen 6m³ - 12m³

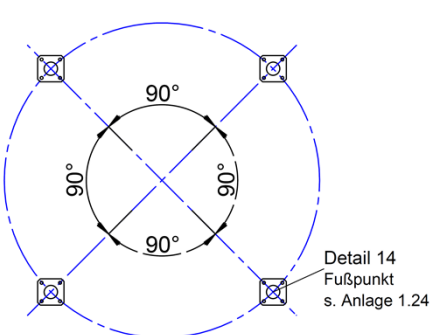
Auf dieser Kreislinie können die Stützen beliebig angeordnet werden.



Schnitt C-C

Silotypen 15m³ - 31m³

Auf dieser Kreislinie können die Stützen beliebig angeordnet werden.



GF-UP-Schüttgutsilos

Schnitte
für Silos mit horizontalem Stoß Typ - SIA

Anlage 1.25

Silo- typ (m³)	Durch- messer d (mm)	Gesamt- last *** V (kN)	Belastung aus Eigenwicht Schüttgut, Schnee, Wind			Belastung aus Eigengewicht und Wind		
			V_{max}^{**} (kN)	H_{max}^{**} (kN)	M_{II-II}^{***} (kNm)	V_{min}^{****} (kN)	H_{max}^{**} (kN)	M_F^{***} (kNm)
6	1900	40,25	24,37	1,86	16,29	-9,01	1,86	16,29
8	1900	52,37	31,94	2,16	21,37	-12,09	2,16	21,37
10	2100	65,98	37,40	2,45	24,57	-12,57	2,45	24,57
12	2100	76,89	44,14	2,71	29,38	-15,25	2,71	29,38
15	2365	95,33	37,83	2,28	32,49	-11,26	2,28	32,49
18	2365	113,06	45,41	2,55	39,56	-13,74	2,55	39,56
20	2365	125,22	50,87	2,74	45,00	-15,75	2,74	45,00
22	2365	137,58	56,53	2,93	50,77	-17,78	2,93	50,77
25	2365	156,32	66,58	3,32	63,17	-22,39	3,32	63,17
31	2365	193,01	90,21	4,25	97,29	-35,04	4,25	97,29

*) 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.

GF-UP-Schüttgutsilos

Lastübergabe an das Fundament
für Silos mit horizontalem Stoß - Typ SIA

Anlage 1.26

Typenschild

Silotyp :

Rauminhalt :m³

Fabr. Nr. :

Baujahr :

Hersteller :

Hinweisschild

Maximales Schüttgutgewicht 6,0 kN/m³

Nur zentrische Befüllung zulässig.

Silobrückenbildung muss vermieden werden.

Außenaufstellung bis Windzone 2 Binnenland (ohne Küste und Inseln der Ostsee)¹

¹ DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 Nationaler Anhang – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 1 - 4: Allgemeine Einwirkungen Windlasten

GF-UP-Schüttgutsilos

Typen- und Hinweisschild

Anlage 1. 27

GF-UP-Schüttgutsilos

Anlage 2

WERKSTOFFE

Für die Herstellung der Silos dürfen nur allgemein bauaufsichtlich zugelassene Harze und Verstärkungswerkstoffe verwendet werden. Abweichend hiervon dürfen Verstärkungswerkstoffe entsprechend Abschnitt 1.2 verwendet werden.

1 Grundwerkstoffe für das tragende Laminat

1.1 Reaktionsharze

1.1.1 Laminierharze

Es sind ungesättigte Polyesterharze in den Harzgruppen 1B, 2B, 3, 4, 5 und 6 nach DIN EN 13121-1¹ zu verwenden.

1.1.2 Zusatzstoffe

Es dürfen die in DIN 18820-1² aufgeführten Zusatzstoffe in der angegebenen Menge verwendet werden.

1.1.3 Härtungssysteme

Es sind für die verschiedenen Harze geeignete Härtungssysteme entsprechend DIN 18820-1 zu verwenden.

1.2 Verstärkungswerkstoffe

Verstärkungswerkstoff	Technische Regel	Bescheinigung nach DIN EN 10204 ³
Rovinggewebe aus E- bzw. E-CR Glas nach ISO 2078 ⁴ mit einem Glasflächengewicht von 540 g/m ² Filamentdurchmesser ≤ 22 µm, Nennfeinheit des Rovings 1200 tex, Kett-/Schussrichtung 2.3/2.2.	ISO 2559 ⁵ ISO 2113 ⁶	Bescheinigung 3.1
Textilglasrovings (Schneidrovings) aus E- bzw. E-CR Glas nach ISO 2078 mit 2400 tex Filamentdurchmesser: ≤ 19 µm	ISO 2797 ⁷	Bescheinigung 3.1

- ¹T DIN EN 13121-1:2021-11 Oberirdische GFK-Tanks und Behälter - Teil 1: Ausgangsmaterialien; Spezifikations- und Abnahmebedingungen; Deutsche Fassung EN 13121-1:2021
- ² DIN 18820-1:1991-03 Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Aufbau, Herstellung und Eigenschaften
- ³ DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen; Deutsche Fassung EN 10204:2004
- ⁴ DIN EN ISO 2078:2022-08 Textilglas - Garne - Bezeichnung (ISO 2078:2022); Deutsche Fassung EN ISO 2078:2022
- ⁵ ISO 2559:2011-12 Textilglas - Matten (hergestellt aus geschnittener oder endloser Faser) - Bezeichnung und Basis für Spezifikationen
- ⁶ ISO 2113:2023-06 Verstärkungsfasern - Gewebe - Anforderungen und Spezifikationen
- ⁷ ISO 2797:2017-11 Textilglas - Rovings - Grundlage für technische Lieferbedingungen

GF-UP-Schüttgutsilos

Anlage 3

PRÜFUNGEN

1 Prüfung der Aushärtung

Zeitstandbiegeversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 14125⁸ (24h Biegekrechversuch)

1.1 Prüfbedingungen

- 3-Punkt-Lagerung
- Beginn der Versuchsdurchführung vor Auslieferung, spätestens 28 Tage nach Herstellung
- die bei der Herstellung in der Form liegende Seite des Laminats ist in die Zugzone zu legen
- Lagerungs- und Prüfklima: Normalklima 23/50 nach DIN EN ISO 291⁹
- Probekörperdicke: t_p = Laminatdicke
- Probekörperlänge: $l_p \geq 24 \cdot t_p$
- Probekörperbreite: 50 mm
bei Wirrfaserlaminat: $b \geq 30$ mm
 $b \geq 2,5 \cdot t_p$
- Stützweite: $l_s \geq 20 \cdot t_p$
- Prüfgeschwindigkeit 1% rechn. Randfaserdehnung/min.
- Minimales Biegemoment 3 Nm / m / mm²

1.2 Anforderungswert:

Wirrfaserlaminat mit Gewebeeinlage

$$E_c = E_{1h} \cdot \left[\frac{f_{1h}}{f_{24h}} \right]^{3,6} \geq 6000 \text{ N/mm}^2$$

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

2 Stichprobenartige Prüfung

- Flächenbezogene Glasmasse nach EN ISO 1172¹⁰
 - mind. 3 Probekörper
 - Probekörperabmessungen 50 mm x 50 mm x Laminatdicke
 - Anforderungswert: 380 g/m²/mm bzw. 5 % Quantilwert 666 g / m² / mm
(Wirrfaserlaminat mit Gewebeeinlage)
- Biegeversuch nach DIN EN ISO 14125⁸
 - Prüfbedingungen nach Absatz 1.1 dieser Anlage
 - mind. 3 Probekörper
 - Bruchmoment/Breite/Dicke: 5 % Quantilwert 31 Nm / m / mm²
(Wirrfaserlaminat mit Gewebeeinlage)

- ⁸ DIN EN ISO 14125:2011-05 Faserverstärkte Kunststoffe - Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998 + Cor.1:2001 + Amd.1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998 + AC:2002 + A1:2011
- ⁹ DIN EN ISO 291:2008-08 Kunststoffe - Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291:2008); Deutsche Fassung EN ISO 291:2008
- ¹⁰ DIN EN ISO 1172:2023-12 Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Lamine - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:2023); Deutsche Fassung EN ISO 1172:2023