

# 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 UEAtc

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

Datum: 8. März 2010      Geschäftszeichen: I 51-1.40.11-106/09

Zulassungsnummer:  
**Z-40.11-466**

Geltungsdauer bis:  
**31. März 2015**

Antragsteller:  
**Plasticon Europe BV**  
Parallelstraat 50, 7575 AN OLDENZAAL, NIEDERLANDE

Zulassungsgegenstand:

**Standzargenbehälter aus GFK mit innerer Vlies- bzw. Chemieschutzschicht**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und sechs Anlagen mit  
77 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) Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind zylindrische, einwandige Standzargenbehälter aus textilglasverstärktem ungesättigtem Polyesterharz bzw. Phenacrylatharz mit einer inneren Schutzschicht (Vliesschicht oder Chemieschutzschicht). Die Höhe des Behälters darf nicht mehr als das 6-fache des Zylinderdurchmessers betragen ( $H/D \leq 6$ ). Die Behälter sind in Anlage 1 dargestellt.

(2) Die Behälter können im Bereich der Standzarge mit einer Brandschutzverkleidung versehen werden. Die Aufstellung von Behältern ohne Brandschutzverkleidung setzt voraus, dass geeignete brandschutztechnische Ersatzmaßnahmen getroffen werden.

(3) Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung gilt für die Verwendung der Behälter in nicht durch Erdbeben gefährdeten Gebieten.

(4) Die Behälter dürfen in Gebäuden und im Freien aufgestellt werden, jedoch nicht in explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 0 und 1.

(5) Die Behälter dürfen zur drucklosen Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 100 °C verwendet werden. Die maximale Betriebstemperatur darf bis zu 60 °C betragen, sofern in den Medienlisten nach Absatz (5) keine Einschränkungen der Temperatur vorgesehen sind.

(6) Flüssigkeiten nach DIBt-Medienliste 40-2.1.1, 40-2.1.2 und 40-2.1.3<sup>1</sup> erfordern keinen gesonderten Nachweis der Dichtheit und Beständigkeit des Behälterwerkstoffes.

(7) Durch diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung entfallen für den Zulassungsgegenstand die wasserrechtliche Eignungsfeststellung und die Bauartzulassung nach § 63 des WHG<sup>2</sup>.

(8) Die Geltungsdauer dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (siehe Seite 1) bezieht sich auf die Verwendung im Sinne von Einbau oder Aufstellung des Zulassungsgegenstandes und nicht auf die Verwendung im Sinne der späteren Nutzung.

### 2 Bestimmungen für die Bauprodukte

#### 2.1 Allgemeines

Die Behälter und ihre Teile müssen den Besonderen Bestimmungen und den Anlagen dieses Bescheids sowie den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

#### 2.2 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.2.1 Werkstoffe

Die zu verwendenden Werkstoffe sind in Anlage 3 aufgeführt. Das für die innere Schutzschicht verwendete Harz ist auch für die Herstellung des Überwachungsraumes einschließlich des Vorlaminates zu verwenden; das Traglaminat kann auch aus einem anderen Harz hergestellt werden (siehe auch Anlage 4).

##### 2.2.2 Konstruktionsdetails

Konstruktionsdetails müssen den Anlagen 1.1 bis 1.11 entsprechen.



<sup>1</sup> Medienlisten 40-2.1.1; 40-2.1.2 und Medienliste 40-2.1.3 Stand: Mai 2005; erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

<sup>2</sup> Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585)

## 2.2.3 Standsicherheitsnachweis

(1) Die Behälter müssen Wanddicken aufweisen, die durch eine statische Berechnung nach der Berechnungsempfehlung 40-B1<sup>3</sup> des DIBt ermittelt wurden. Dabei ist eine Betriebstemperatur von mindestens 30 °C zugrunde zu legen. Die mechanischen Werkstoffkennwerte und die entsprechenden Abminderungsfaktoren sind der Anlage 2 zu entnehmen. Die Chemieschutzschicht bzw. innere Vliesschicht und die Oberflächenschicht nach Anlage 3 Abschnitt 2 gehören nicht zum tragenden Laminat.

(2) Sofern keine genauen Nachweise über die betriebsbedingten Über- und Unterdrücke geführt werden, sind sowohl kurzzeitig als auch langfristig folgende Werte für den statischen Nachweis anzusetzen:

$$p_{üK} = p_{ü} = 0,005 \text{ bar}$$

$$p_{uK} = p_u = 0,003 \text{ bar}$$

Die langfristig wirkenden Drücke sind nur dann anzusetzen, wenn sie auch wirken können.

(3) Stutzen für flüssigkeitsführende Rohrleitungsteile müssen Wanddicken aufweisen, die mindestens der Nenndruckstufe PN 6 entsprechen; andere Stutzen müssen mindestens der Nenndruckstufe PN 1 entsprechen.

(4) Die zulässigen Tragkräfte für die Befestigungspunkte für Leiter und Hebeösen sind in den Anlagen 1.7 und 1.11 angegeben.

(5) Sofern die Behälter nach Bauordnungsrecht nicht zu den genehmigungsfreien baulichen Anlagen zählen, ist die statische Berechnung durch ein Prüfamtsamt oder einen Prüfingenieur für Standsicherheit zu prüfen. Es wird empfohlen, Prüffämter oder Prüfingenieure für Standsicherheit mit besonderen Kenntnissen im Kunststoffbau zu beauftragen, z. B.:

- Prüfamtsamt für Baustatik der LGA in Nürnberg,
- Deutsches Institut für Bautechnik (für Typenprüfungen).

## 2.2.4 Brandverhalten

Der Werkstoff textiltglasverstärktes Reaktionsharz ist in der zur Anwendung kommenden Dicke normal entflammbar (Klasse B2 nach DIN 4102-1<sup>4</sup>). Zur Widerstandsfähigkeit gegen Flammeneinwirkungen siehe Abschnitt 3(2).

## 2.2.5 Nutzungssicherheit

(1) Behälter mit einem Rauminhalt von mehr als 2000 l müssen mit einer Einsteigeöffnung ausgerüstet sein (siehe Anlage 1.5), deren lichter Durchmesser mindestens 0,6 m beträgt. Der Durchmesser der Einsteigeöffnung muss jedoch mindestens 0,8 m betragen, sofern eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Das Befahren des Behälters erfordert spezielle Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen (Leiter, Schutzanzug, Atemgerät usw.),
- Die Stutzhöhe der Einsteigeöffnung überschreitet einen Wert von 0,25 m.

Anforderungen aus anderen Rechtsbereichen bleiben hiervon unberührt.

Behälter ohne Einsteigeöffnung müssen eine Besichtigungsöffnung mit einem lichten Durchmesser von mindestens 120 mm erhalten. Weitere Stutzen für Befüllung, Entleerung, Ent- und Belüftung usw. sind gemäß Anlagen 1.4 und 1.6 herzustellen.

(2) Bei Ausrüstung der Behälter mit Leiter und Bühne sind die hierfür gültigen Unfallverhütungsvorschriften (UVV) einzuhalten. Es ist darauf zu achten, dass die Metallkonstruktion keine unzulässigen Zwängungen auf das Bauteil ausübt. Die Verankerungspunkte am Behälter sind nach Anlage 1.11 auszuführen.

(3) Zur Kontrolle des unteren Bodens ist in der Standzarge eine Revisionsöffnung vorzusehen (siehe Anlage 1.9)

<sup>3</sup> Informationen erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt).

<sup>4</sup> DIN 4102-1:1998-05 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen



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

### **2.3.1 Herstellung**

(1) Die Herstellung muss nach der beim DIBt hinterlegten Herstellungsbeschreibung erfolgen.

(2) Außer der Herstellungsbeschreibung sind die Anforderungen nach Anlage 4 Abschnitt 1 einzuhalten.

(3) Die Behälter dürfen nur in den Werken

- Platicon Poland S.A. in Torun (Polen) oder
- Platicon The Netherlands BV in Oldenzaal und Hengelo (Niederlande)
- Polem in Lemmer (Niederlande)

hergestellt werden.

### **2.3.2 Verpackung, Transport, Lagerung**

Verpackung, Transport und Lagerung müssen gemäß Anlage 4 Abschnitt 2 erfolgen.

### **2.3.3 Kennzeichnung**

(1) Die Behälter müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.4 erfüllt sind.

(2) Außerdem hat der Hersteller die Behälter gut sichtbar und dauerhaft mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Herstellungsnummer,
- Herstellungsjahr,
- Rauminhalt in  $m^3$  bei zulässiger Füllhöhe (gemäß ZG-ÜS<sup>5</sup>),
- zulässige Betriebstemperatur (bei nicht atmosphärischen Bedingungen),
- zulässiger Füllungsgrad oder Füllhöhe (entsprechend dem zulässigen Füllungsgrad),
- zulässige Volumenströme beim Befüllen und Entleeren,
- Hinweis auf drucklosen Betrieb,
- Art der inneren Schutzschicht,
- Außenaufstellung zulässig/nicht zulässig (entsprechend statischer Berechnung),

bei Außenaufstellung zusätzlich:

- Böengeschwindigkeitsdruck  $q$  [ $kN/m^2$ ] an der Oberkante des Behälters bzw. an der Öffnung der Entlüftungsleitung,
- charakteristischer Wert der Schneelast  $s_k$  [ $kN/m^2$ ] auf dem Boden.

(3) Hinsichtlich der Kennzeichnung der Behälter durch den Betreiber siehe Abschnitt 5.1.5(1).

## **2.4 Übereinstimmungsnachweis**

### **2.4.1 Allgemeines**

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Behälter 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 Behälter nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.



(2) Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und für die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Behälter eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten. Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

#### **2.4.2 Werkseigene Produktionskontrolle**

(1) Im 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.

(2) Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die in Anlage 5.1 Abschnitt 1 aufgeführten Maßnahmen einschließen.

(3) 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,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

(4) 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.

(5) Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Behälter, 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.

#### **2.4.3 Fremdüberwachung**

(1) Im Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich (siehe Anlage 5.1).

(2) Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Behälter entsprechend Anlage 5.1, Abschnitt 2(1), durchzuführen. Darüber hinaus können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

(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 und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.



### 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

(1) Die Bedingungen für die Aufstellung der Behälter sind den wasser-, arbeitsschutz- und baurechtlichen Vorschriften zu entnehmen. Es sind außerdem die Anforderungen gemäß Anlage 6 einzuhalten.

(2) Wenn im Bereich der Standzarge keine Brandschutzverkleidung angeordnet wird ist davon auszugehen, dass die Behälter ohne Beeinträchtigung der Standsicherheit einer Brandeinwirkung von 30 Minuten Dauer nicht widerstehen. In diesem Fall sind bei Entwurf und Bemessung der Anlage geeignete Maßnahmen vorzunehmen, um eine Brandübertragung aus der Nachbarschaft oder eine Entstehung von Bränden in der Anlage selbst zu verhindern. Hierzu zählen:

- ein geeignetes Löschkonzept (Brandmeldeeinrichtung in Verbindung mit Werkfeuerwehr, automatische Löschanlage)
- Verringerung der Brandlast in der Anlage
- ausreichend große Abstände zu Anlagen mit brennbaren Flüssigkeiten und zu Gebäuden und Betriebsteilen mit hohen Brandlasten (als Anhalt: > 10 m)
- brandschutztechnische Bemessung der Gebäude oder der Umschließungsbauteile der Anlage nach DIN 18230-1<sup>6</sup> (bei Anlagen in Gebäuden)

Die Maßnahmen sind im Einvernehmen mit der Bauaufsichtsbehörde und der Feuerwehr festzulegen.

(3) Die Behälter sind gegen Beschädigungen durch anfahrende Fahrzeuge zu schützen, z. B. durch geschützte Aufstellung, einen Anfahrschutz oder durch Aufstellen in einem geeigneten Auffangraum.

(4) Behälter, die außerhalb von Auffangräumen oder Auffangvorrichtungen aufgestellt werden sollen, dürfen unterhalb des zulässigen Flüssigkeitsspiegels keine lösbaren Anschlüsse oder Verschlüsse (z. B. Rohrleitungsanschluss, Einsteigeöffnung, Besichtigungsöffnung) haben.

### 4 Bestimmungen für die Ausführung

(1) Bei der Aufstellung der Behälter ist Anlage 6 zu beachten.

(2) Der Betreiber einer Lageranlage ist verpflichtet, mit dem Einbauen bzw. Aufstellen der Behälter nur solche Betriebe zu beauftragen, die für diese Tätigkeiten Fachbetriebe im Sinne von § 19 I Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002 (BGBl. I S. 3245) sind, es sei denn, die Tätigkeiten sind nach landesrechtlichen Vorschriften von der Fachbetriebspflicht ausgenommen oder der Hersteller des Behälters führt diese Tätigkeiten mit eigenem sachkundigen Personal aus.

(3) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>7</sup> zu treffen.



<sup>6</sup> DIN 18230-1:1998-01 Baulicher Brandschutz im Industriebereich – Rechnerisch erforderliche Feuerwiderstandsdauer

<sup>7</sup> Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Absatz 2.4.2.1 (2) sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden.

## 5 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt, Wartung, Prüfung

### 5.1 Nutzung

#### 5.1.1 Ausrüstung der Behälter

Die Bedingungen für die Ausrüstung der Behälter sind den wasser-, bau- und arbeitsschutzrechtlichen Vorschriften zu entnehmen. Sofern für die Ausrüstung keine wasser- bzw. baurechtlichen Vorschriften existieren, ist der Abschnitt 9 der TRbF 20<sup>8</sup>, zu beachten.

#### 5.1.2 Lagerflüssigkeiten

(1) Die Behälter dürfen für Lagerflüssigkeiten gemäß Medienliste 40-2.1.1 bis 40-2.1.3 des DIBt<sup>4</sup> verwendet werden. Ein Wechsel der Lagermedien bedarf der Zustimmung in Form einer gutachtlichen Stellungnahme eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen<sup>9</sup>.

(2) Die Behälter, die im Auffangraum aufgestellt werden dürfen, dürfen auch zur Lagerung anderer Flüssigkeiten als nach der unter Absatz (1) genannten Medienliste verwendet werden, wenn im Einzelfall durch Gutachten eines vom Deutschen Institut für Bautechnik zu bestimmenden Sachverständigen<sup>9</sup> nachgewiesen wird (z. B. nach Anhang 1 der Bau- und Prüfgrundsätze für oberirdische GF-UP-Behälter und -Behälterteile), dass die Abminderungsfaktoren  $A_{2B}$  und  $A_{2I}$  nicht größer als 1,4 sind. Vom Nachweis durch Gutachten nach Absatz 5.1.2 (2) sind ausgeschlossen:

- |  |   |
|--|---|
| a) Flüssigkeiten mit Flammpunkten $\leq 100$ °C                        |   |
| b) Explosive Flüssigkeiten   | (Klasse 1 nach GGVS <sup>10</sup> /GGVE <sup>11</sup> ) |
| c) Selbstentzündliche Flüssigkeiten                                    | (Klasse 4.2 nach GGVS/GGVE)                             |
| d) Flüssigkeiten, die in Berührung mit Wasser entzündliche Gase bilden | (Klasse 4.3 nach GGVS/GGVE)                             |
| e) Organische Peroxide   | (Klasse 5.2 nach GGVS/GGVE)                             |
| f) Ansteckungsgefährliche und ekelerregende Flüssigkeiten              | (Klasse 6.2 nach GGVS/GGVE)                             |
| g) Radioaktive Flüssigkeiten   | (Klasse 7 nach GGVS/GGVE)                               |
| h) Blausäure und Blausäurelösungen, Metallcarbonyle, Brom              |   |

Im Gutachten enthaltene Auflagen sind einzuhalten.

(3) Die Lagerung von Flüssigkeiten, die nicht in der unter Absatz (1) genannten Medienliste aufgeführt sind und bei denen im Gutachten eines vom Deutschen Institut für Bautechnik zu bestimmenden Sachverständigen<sup>9</sup> ein  $A_{2B}$  oder  $A_{2I}$  größer 1,4 oder eine Festlegung der Gebrauchsdauer der Behälter von weniger als 25 Jahren bestimmt wird, ist von dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht abgedeckt. Eine Ergänzung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist jedoch möglich. Ausgeschlossen davon sind die in Absatz (2) genannten Medien b) bis h).

#### 5.1.3 Nutzbares Behältervolumen

Der zulässige Füllungsgrad der Behälter darf 95 % nicht übersteigen, wenn nicht nach Maßgabe der TRbF 20 Nr. 9.3.2.2 ein anderer Füllungsgrad nachgewiesen oder einzuhalten ist. Die Überfüllsicherung ist dementsprechend einzurichten.

<sup>8</sup> TRbF 20, Ausgabe April 2001

Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten; "Läger", zuletzt geändert am 15. Mai 2002, BArbBl. 6/2002 S. 63

<sup>9</sup> Informationen sind beim DIBt erhältlich.

<sup>10</sup> GGVS Gefahrgutverordnung Straße

<sup>11</sup> GGVE Gefahrgutverordnung Eisenbahn



## 5.1.4 Unterlagen

Dem Betreiber der Anlage sind vom Hersteller der Behälter folgende Unterlagen auszuhandigen:

- Abdruck dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung,
- Abdruck der geprüften statischen Berechnung mit Prüfbericht,
- Abdruck des ggf. benötigten Gutachtens nach Abschnitt 5.1.2(2).

## 5.1.5 Betrieb

(1) Der Betreiber hat vor Inbetriebnahme der Behälter an geeigneter Stelle ein Schild anzubringen, auf dem die gelagerte Flüssigkeit einschließlich ihrer Dichte und Konzentration angegeben ist. Die Kennzeichnung nach anderen Rechtsbereichen bleibt unberührt.

(2) Wer eine Anlage befüllt oder entleert, hat diesen Vorgang zu überwachen und vor Beginn der Arbeiten die nachfolgenden Bestimmungen zu beachten.

(3) Vor dem Befüllen ist zu überprüfen, ob das einzulagernde Medium dem zulässigen Medium entspricht, wie viel Lagerflüssigkeit der Behälter aufnehmen kann und ob die Überfüllsicherung im ordnungsgemäßen Zustand ist.

(4) Die Betriebstemperatur der Lagerflüssigkeiten darf die Betriebstemperatur, für die der statische Nachweis geführt wurde, nicht überschreiten. Hierbei dürfen kurzzeitige Temperaturüberschreitungen um 10 K über die Betriebstemperatur (z. B. durch höhere Temperatur der Lagerflüssigkeiten beim Einfüllen) außer Betracht bleiben.

(5) Beim Befüllen darf kein unzulässiger Überdruck im Behälter auftreten. Der Füllvorgang ist ständig zu überwachen.

## 5.2 Unterhalt, Wartung

(1) Der Betreiber einer Lageranlage ist verpflichtet, mit dem Instandhalten, Instandsetzen und Reinigen der Behälter nur solche Betriebe zu beauftragen, die für diese Tätigkeiten Fachbetriebe im Sinne von § 19 I Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. August 2002 (BGBl. I S. 3245) sind, es sei denn, die Tätigkeiten sind nach landesrechtlichen Vorschriften von der Fachbetriebspflicht ausgenommen oder der Hersteller der Behälter führt die Tätigkeiten mit eigenem sachkundigen Personal aus.

(2) Beim Instandhalten/Instandsetzen sind Werkstoffe zu verwenden, die in Anlage 3 angegeben sind und Fertigungsverfahren anzuwenden, die in der Herstellungsbeschreibung beschrieben sind.

(3) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>7</sup> zu klären.

(4) Die Reinigung des Innern von Behältern aus Produktionsgründen oder für eine Inspektion ist unter Beachtung der folgenden Punkte vorzunehmen:

- Behälter restlos leeren, vor allem bei Medien, die bei Verdünnung mit Wasser Reaktionswärme entwickeln. Zur Reduzierung eventueller Reaktionswärme dafür sorgen, dass sofort große Wassermengen zugeführt werden können (Schlauchdurchmesser  $\geq 2$  Zoll).
- Bei wasserlöslichen oder mit Wasser emulgierbaren Flüssigkeiten mit Wasser abspritzen. Bei eventuellen Ablagerungen Behälter mit bis zu 10 K über der zulässigen Betriebstemperatur warmem Wasser füllen. Nach einigen Stunden Einwirkungszeit entleeren. Eventuell noch feste Rückstände mit Spachtel aus Holz oder Kunststoff ohne Beschädigung der Innenfläche des Behälters entfernen. Keine Werkzeuge oder Bürsten aus Metall verwenden.
- Die Unfallverhütungsvorschriften sowie die jeweiligen Vorschriften für die Verarbeitung chemischer Reinigungsmittel und die Beseitigung anfallender Reste müssen beachtet werden.



(5) Wird die Einsteigeöffnung des Behälters zu Reinigungs-, Wartungs- oder Instandhaltungsmaßnahmen geöffnet, so ist vor dem Verschließen die Behälterinnenseite auf Schäden hin zu untersuchen. Hierbei soll sichergestellt werden, dass die der Einsteigeöffnung gegenüberliegende Fläche nicht beschädigt worden ist (z. B. durch herabfallendes Werkzeug während der Arbeiten am Behälter). Das Ergebnis der Untersuchung ist zu dokumentieren.

### 5.3 Prüfungen

(1) Der Betreiber hat mindestens einmal wöchentlich die Behälter durch Inaugenscheinnahme auf Dichtheit zu überprüfen. Sobald Undichtheiten entdeckt werden, ist die Anlage außer Betrieb zu nehmen und der schadhafte Behälter gegebenenfalls zu entleeren.

(2) Der Betreiber hat zu veranlassen, dass bei der Lagerung von Medien nach Abschnitt 5.1.2 (2), bei denen wiederkehrende Prüfungen der Behälter gefordert werden, die Behälter vor Inbetriebnahme und wiederkehrend entsprechend den Vorgaben eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>7</sup> einer Innenbesichtigung unterzogen werden.

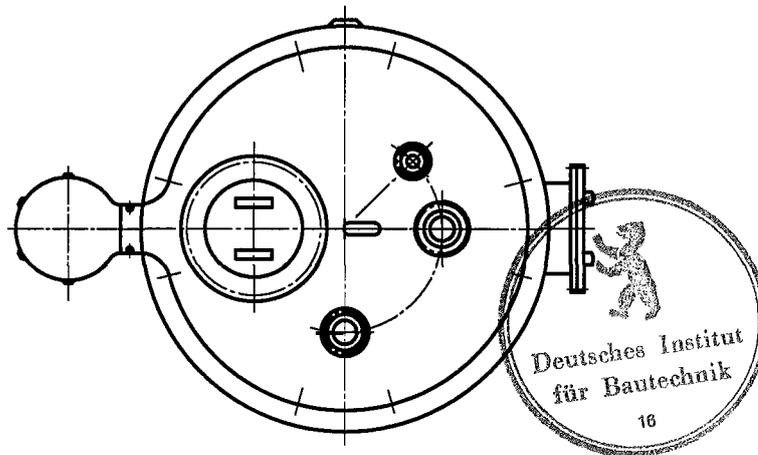
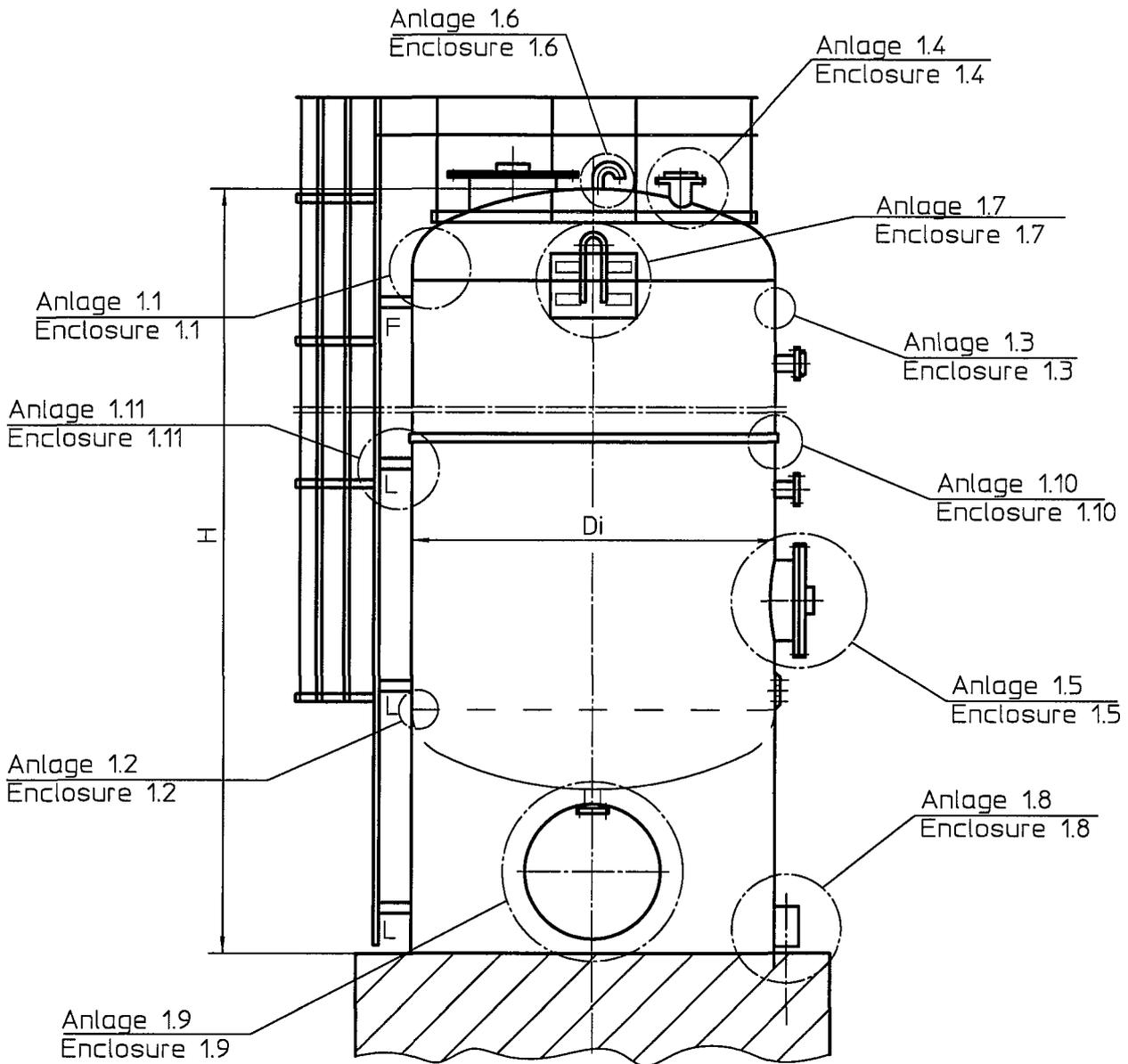
(3) Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen bleiben unberührt.

Eggert

Beglaubigt



Stahlteile galvanisch behandelt oder VA  
 Steel parts galvanical treated or stainless steel



F - Festpunkt  
 fixed point  
 L - Lospunkt  
 loose point



Standzargenbehälter  
 aus GF-UP  
 Uebersicht

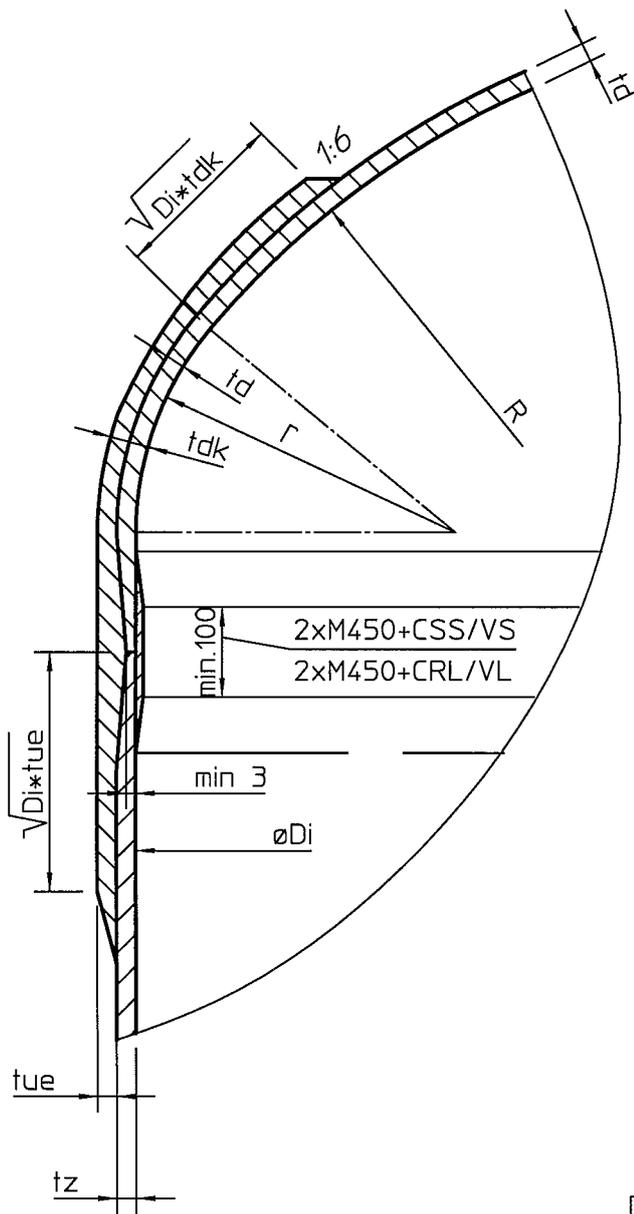
vessel with skirt  
 GRP  
 overview

Anlage 1 Blatt 1/1  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung

Annex 1 page 1/1

for the national technical approval

Nr./no : Z-40.11-466  
 vom/from: 08 März 2010



$Di \geq 800 mm$



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Uebergang Mantel-Dach

**vessel with skirt  
FRP**  
with VS/CBL protection layer  
transition cylinder-top

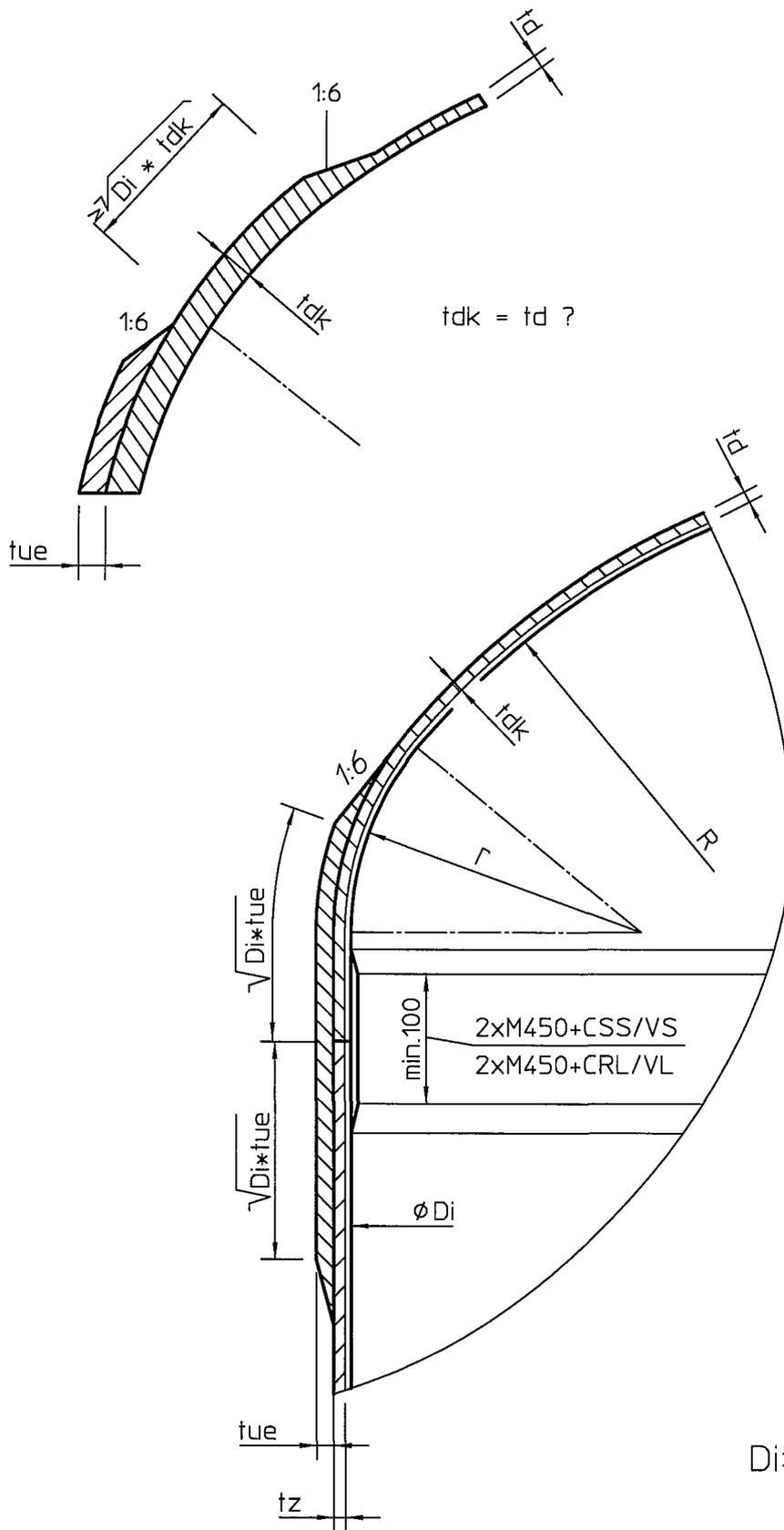
**Anlage 1.1**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Blatt 1/12**

**Enclosure 1.1**  
for the general permission  
of the building control

**page 1/12**

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



$Di \geq 800\text{mm}$



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Übergang Mantel-Dach

**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
transition cylinder-top

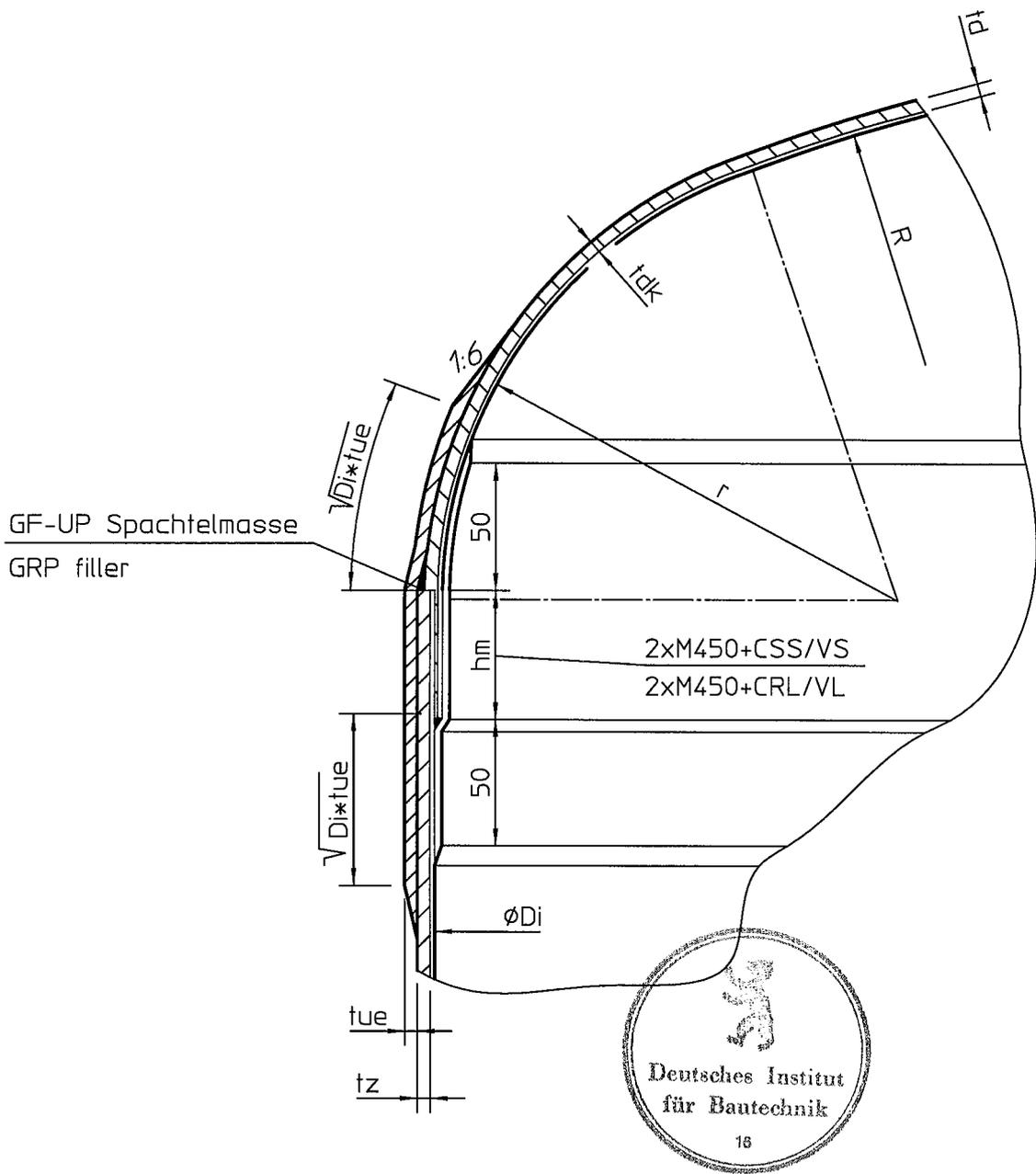
**Anlage 1.1**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.1**  
for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

18 Blatt 2/12

page 2/12



$$td \hat{=} tdk$$



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Uebergang Mantel-Dach

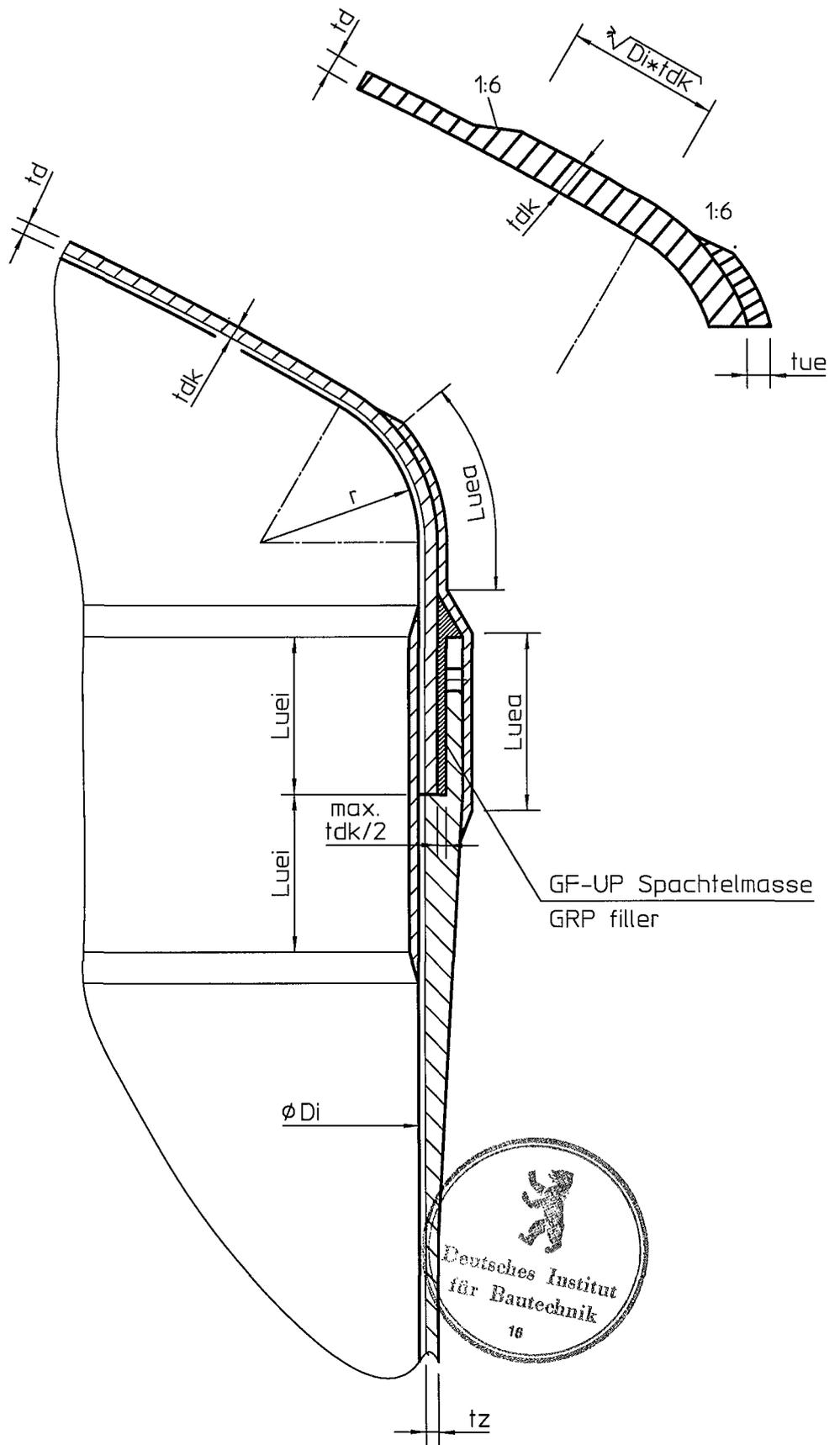
**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
transition cylinder-top

**Anlage 1.1** Blatt 3/12  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.1** page 3/12  
for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010





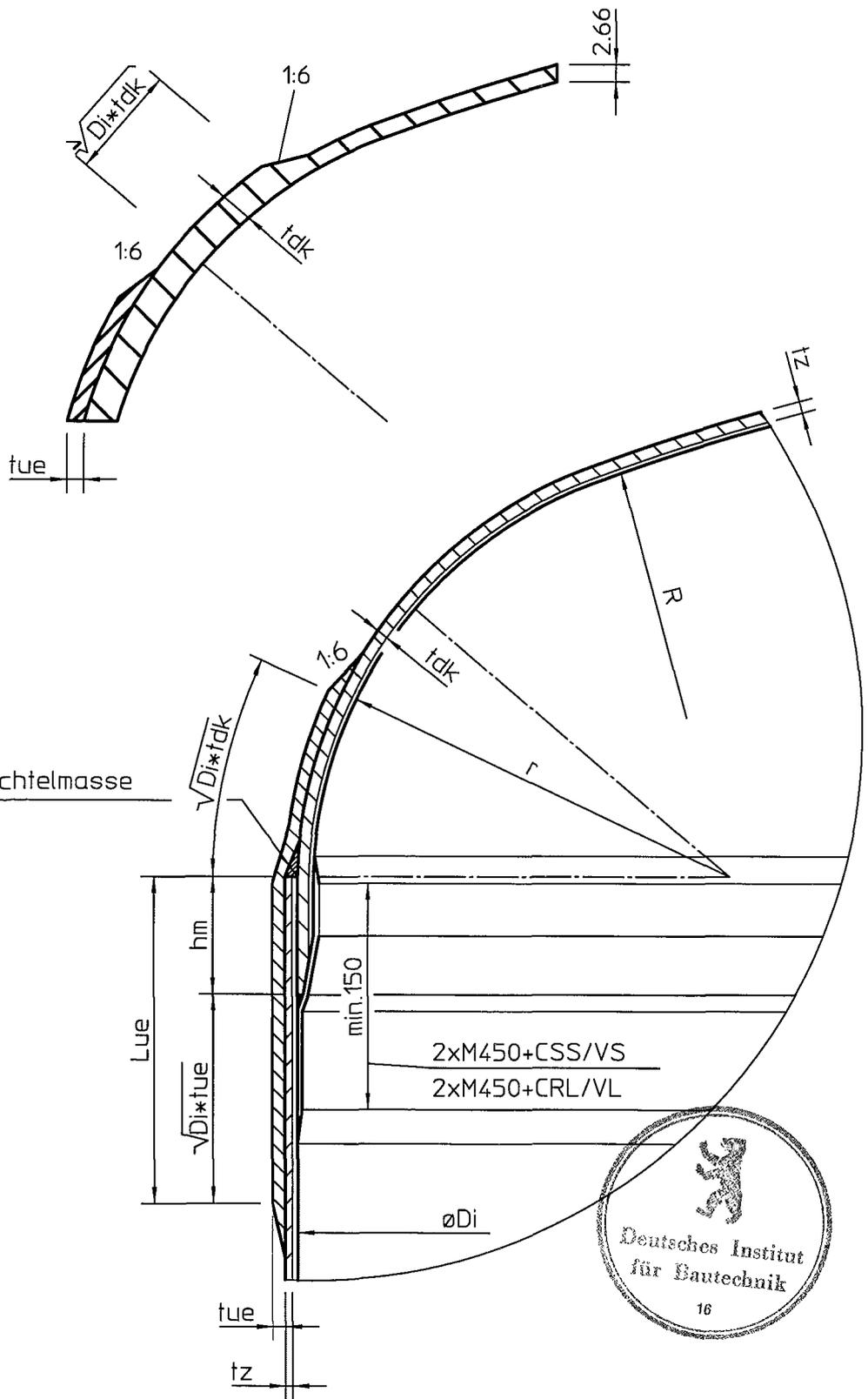
**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Uebergang Mantel-Dach

**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
transition cylinder-top

**Anlage 1.1** Blatt 5/12  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.1** page 5/12  
for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



GF-UP Spachtelmasse  
GRP filler



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Übergang Mantel-Dach

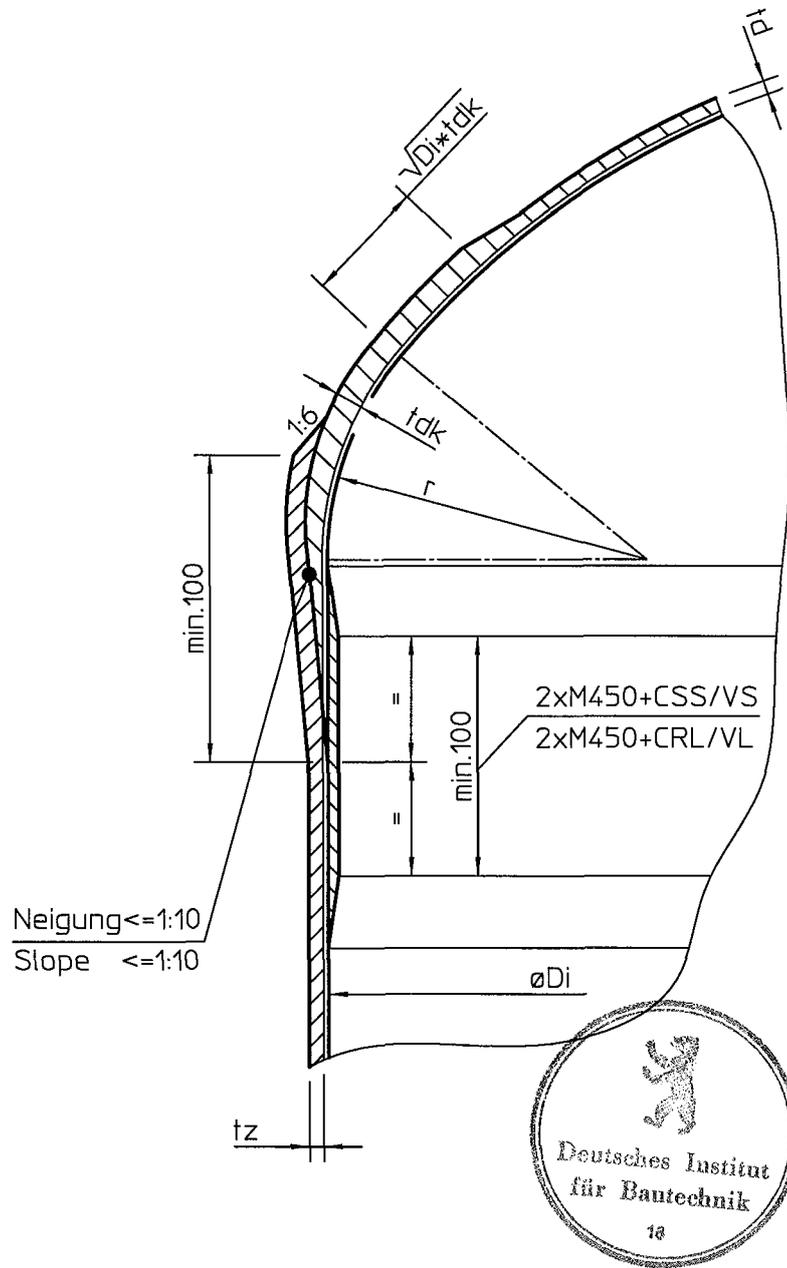
**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
transition cylinder-top

**Anlage 1.1** **Blatt 6/12**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.1** **page 6/12**  
for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010





**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Uebergang Mantel-Dach

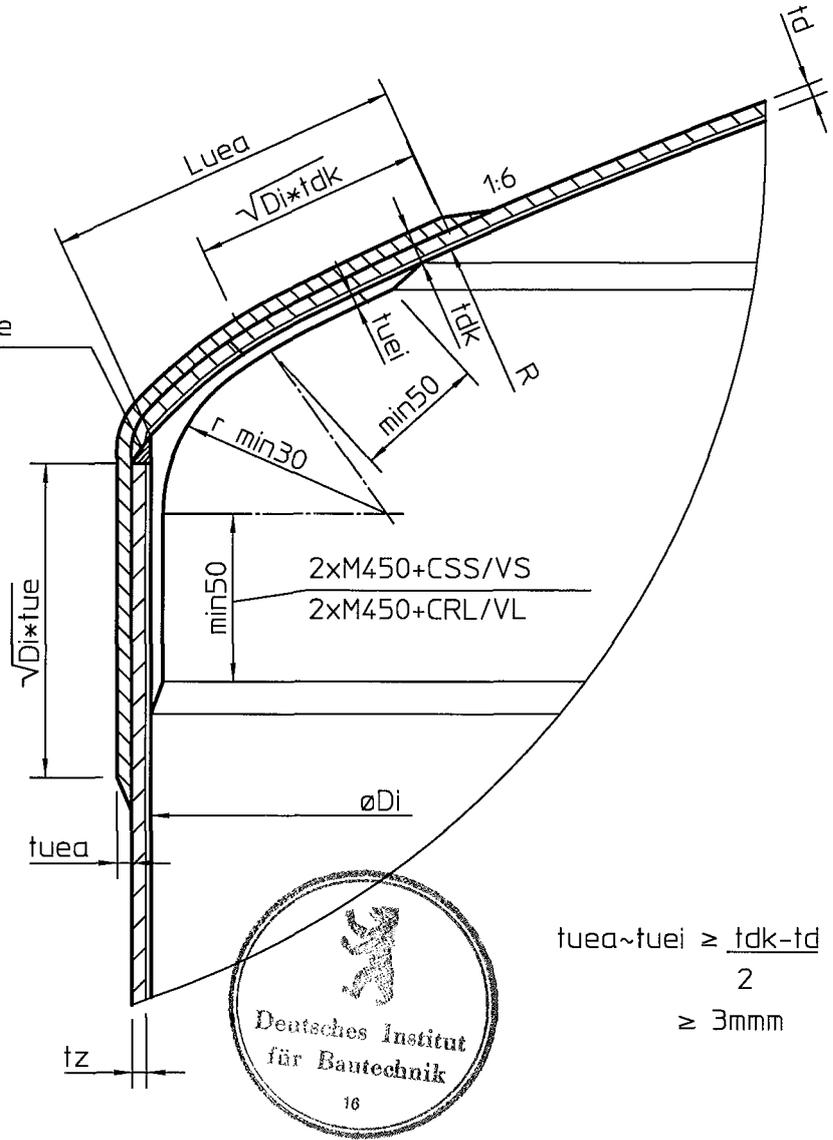
**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
transition cylinder-top

**Anlage 1.1** **Blatt 7/12**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.1** **page 7/12**  
for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

GF-UP Spachtelmasse  
GRP filler



$$t_{uea} - t_{uei} \geq \frac{t_{dk} - t_d}{2} \geq 3 \text{ mm}$$



**Standzargenbehälter aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Uebergang Mantel-Dach

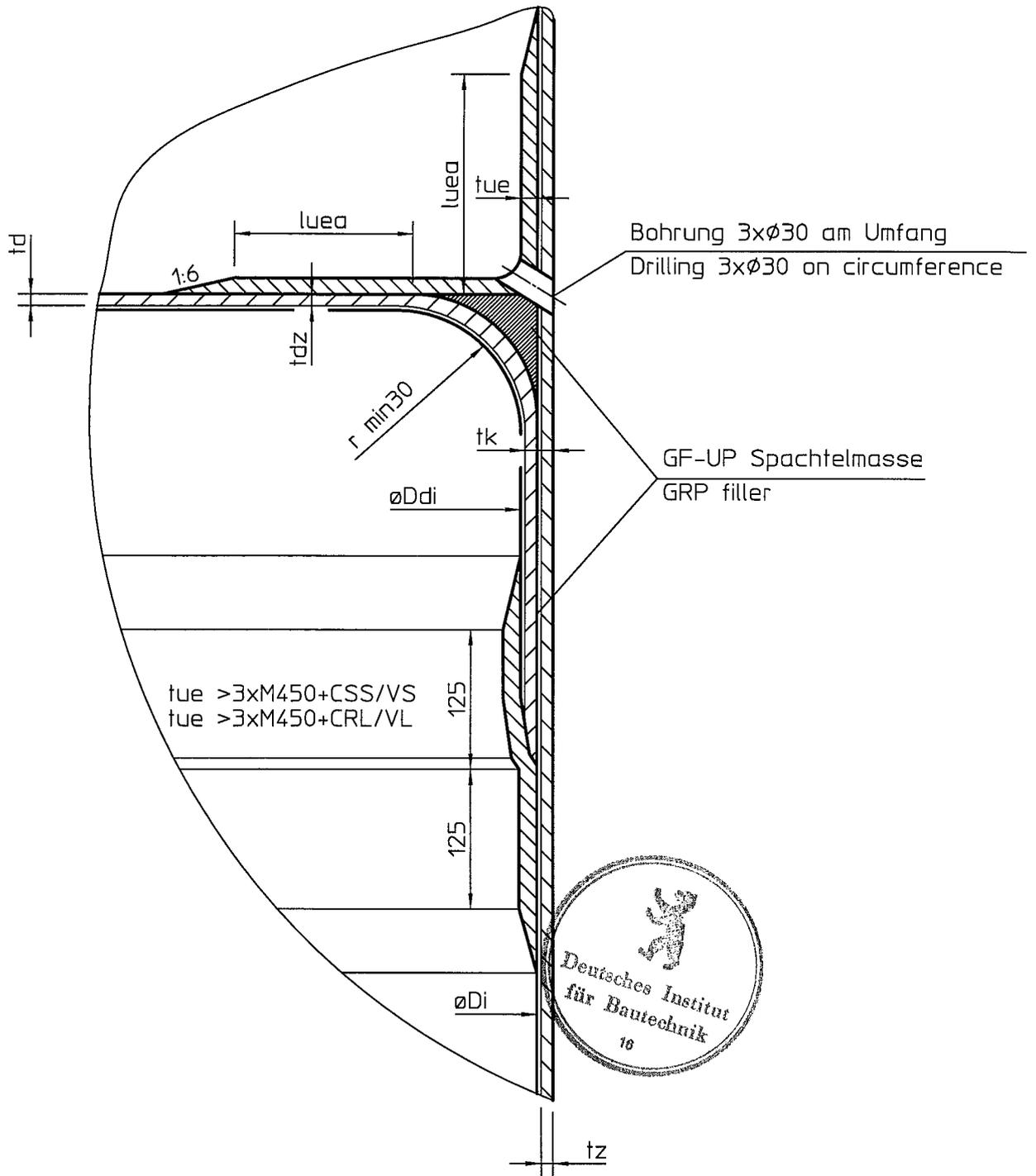
**vessel with skirt GRP**  
with VL/CRL protection layer  
transition cylinder-top

**Anlage 1.1** **Blatt 8/12**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.1** **page 8/12**  
for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

Only for inside installation and without traffic loads



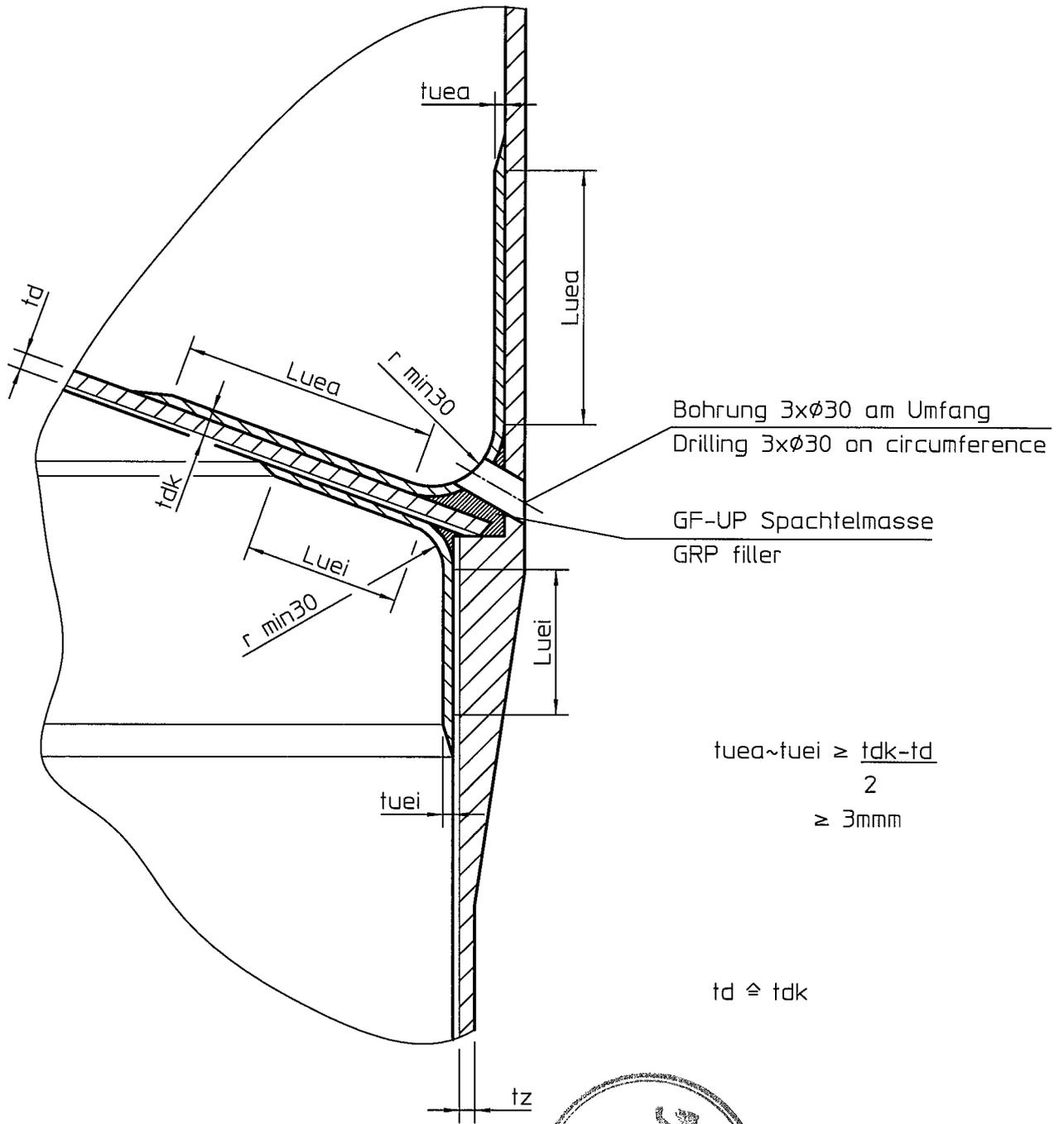
**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Übergang Mantel-Dach

**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
transition cylinder-top

**Anlage 1.1** Blatt 9/12  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.1** page 9/12  
for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



Bohrung 3xØ30 am Umfang  
Drilling 3xØ30 on circumference

GF-UP Spachtelmasse  
GRP filler

$$tuea \sim tuei \geq \frac{tdk - td}{2} \geq 3\text{mm}$$

$$td \cong tdk$$



Muße nicht maßstäblich  
seeve not up to scale



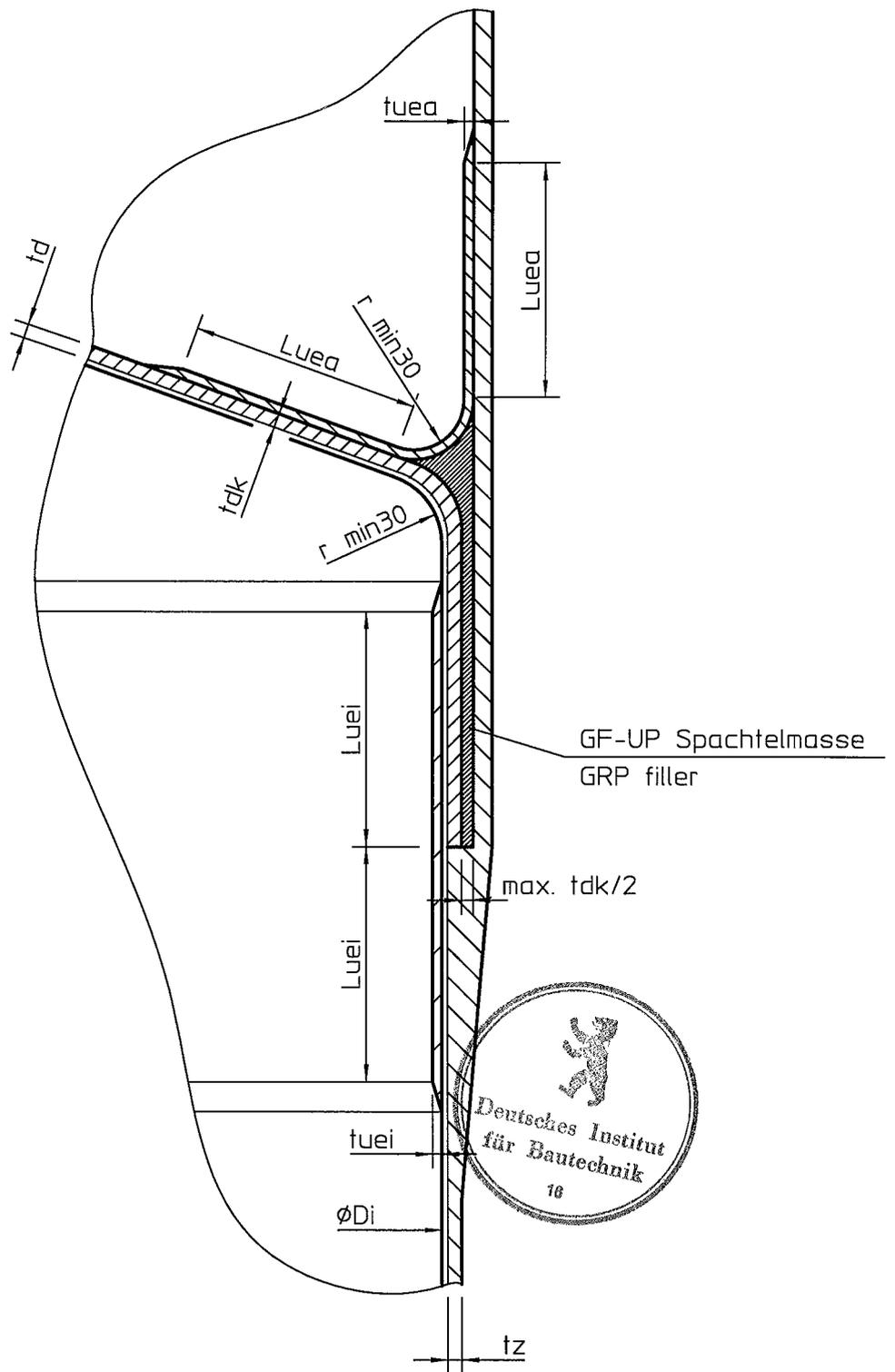
**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Uebergang Mantel-Dach

**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
transition cylinder-top

**Anlage 1.1** **Blatt 10/12**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.1** **page 10/12**  
for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



$t_d \cong t_{dk}$



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**

mit VS/CSS-Schutzschicht  
Übergang Mantel-Dach

**vessel with skirt  
GRP**

with VL/CRL protection layer  
transition cylinder-top

**Anlage 1.1**

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Blatt 11/12**

**Annex 1.1**

for the national technical approval

**page 11/12**

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

Nur für Innenaufstellung und  
ohne Verkehrlasten

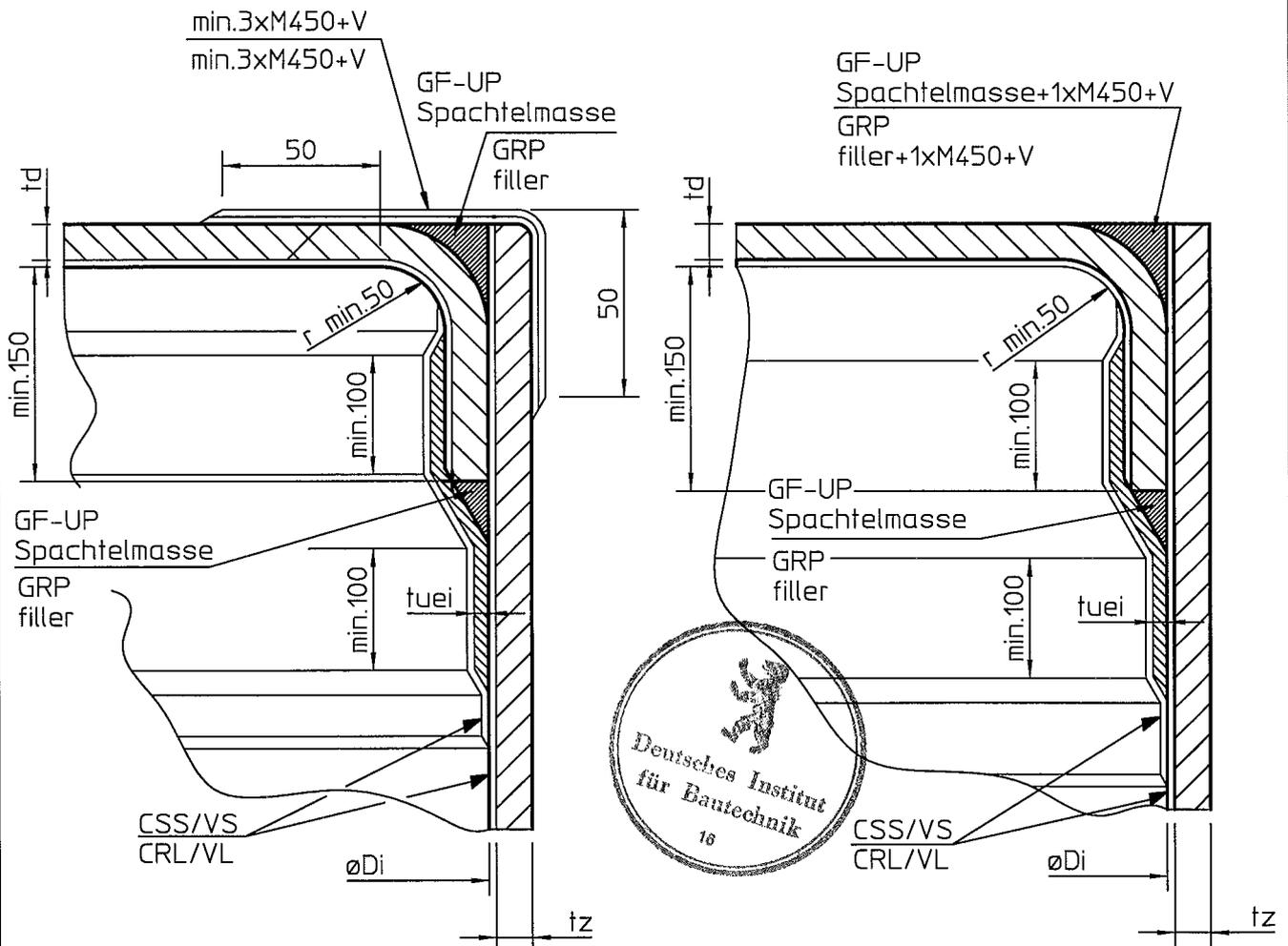
Only for inside installation and  
without operating load

Überlaminat entsprechend der  
statischen Berechnung

Over laminat acc.  
the technical calculation

DN  $\geq$  3000

DN  $<$  3000



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Übergang Mantel-Dach

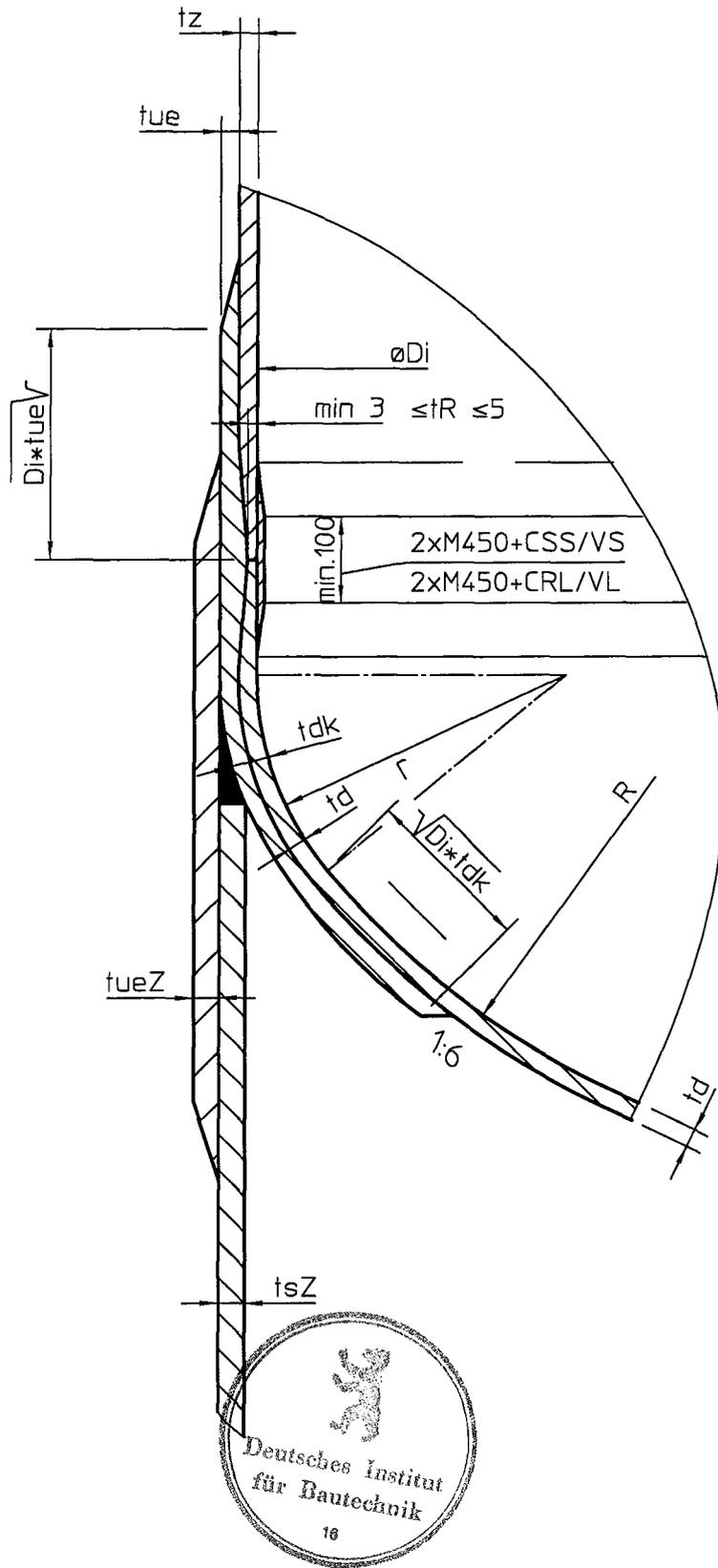
**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
transition cylinder-top

**Anlage 1.1** Blatt 12/12  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.1** page 12/12

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



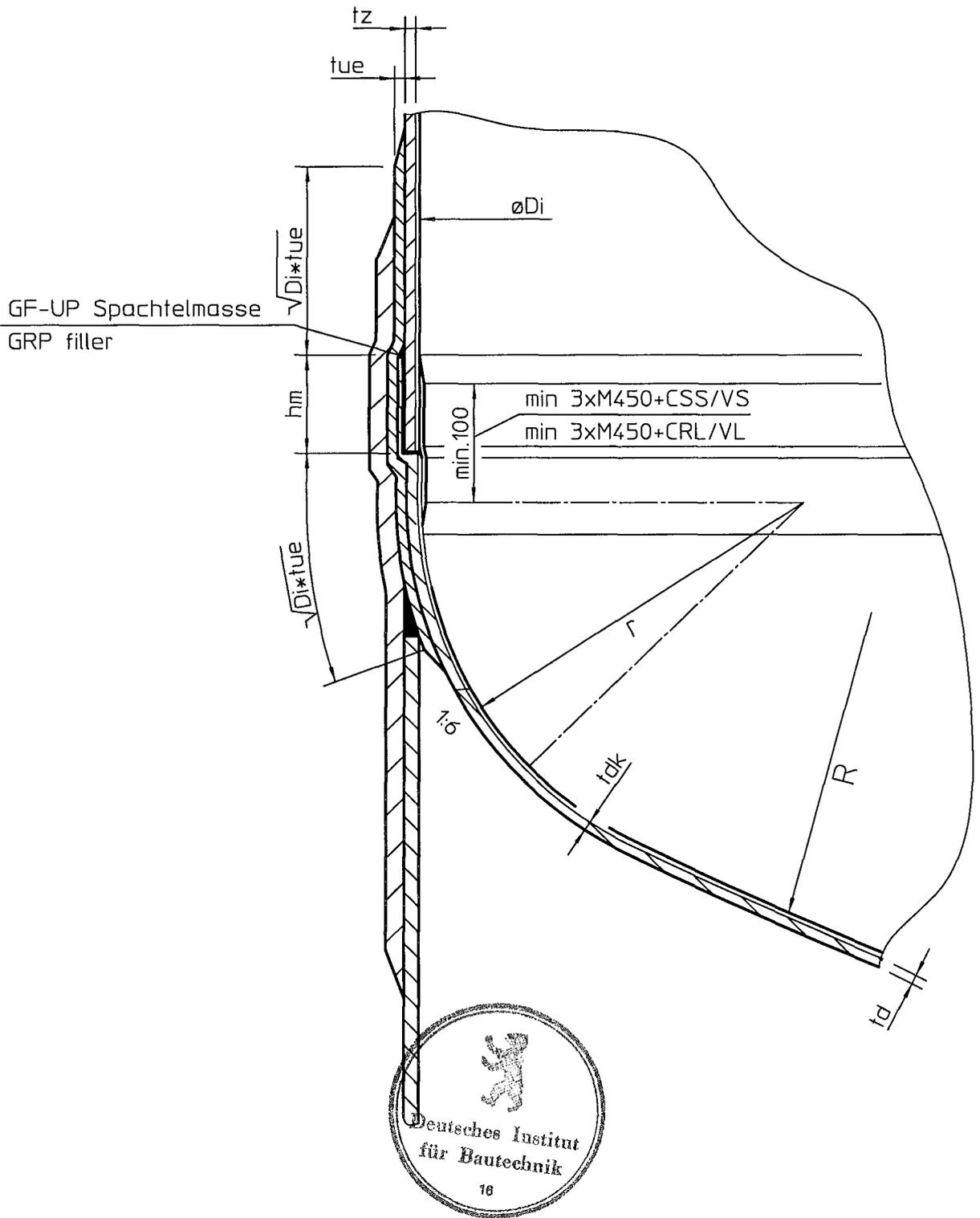
**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Uebergang Mantel / Boden / Zarge

**vessel with skirt  
FRP**  
with VS/CBL protection layer  
transition cylinder / Bottom / skirt

**Anlage 1.2** **Blatt 1/4**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Enclosure 12** **page 1/4**  
for the general permission  
of the building control

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Uebergang Mantel / Boden / Zarge

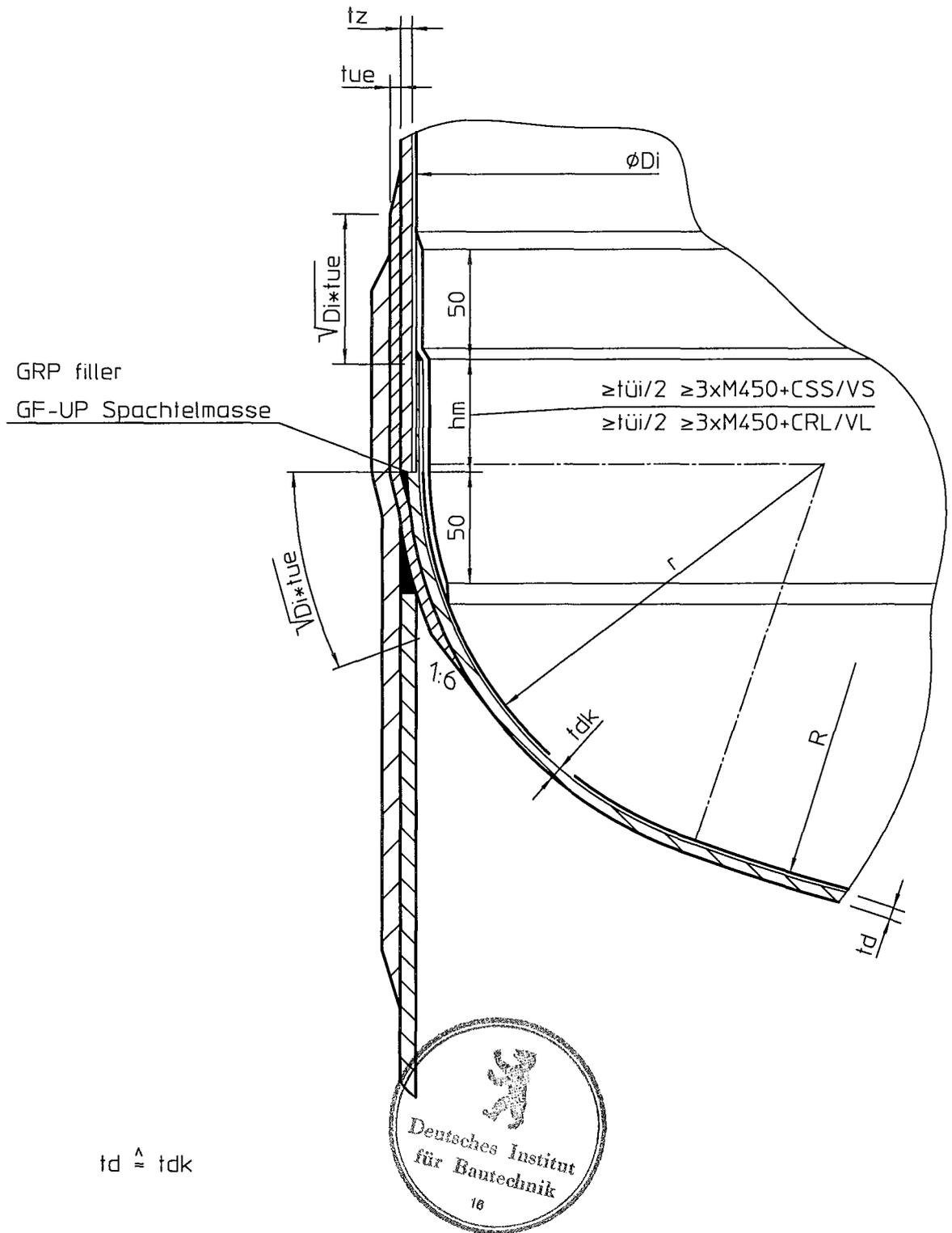
**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
transition cylinder / Bottom / Skirt

**Anlage 1.2** **Blatt 2/4**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.2** **page 2/4**

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Uebergang Mantel / Boden / Zarge

**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
transition cylinder / Bottom / Skirt

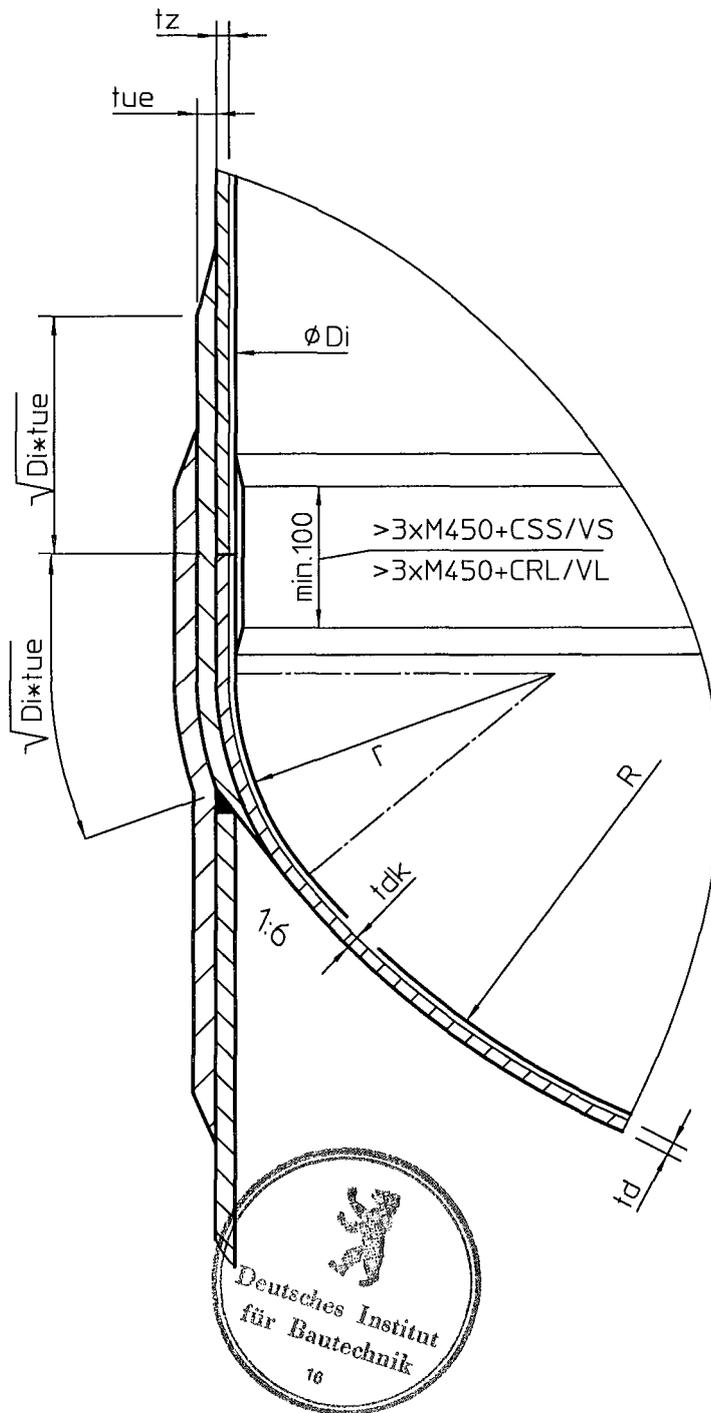
**Anlage 1.2**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Blatt 3/4**

**Annex 1.2**  
page 3/4

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS-Schutzschicht  
Uebergang Mantel / Boden / Zarge

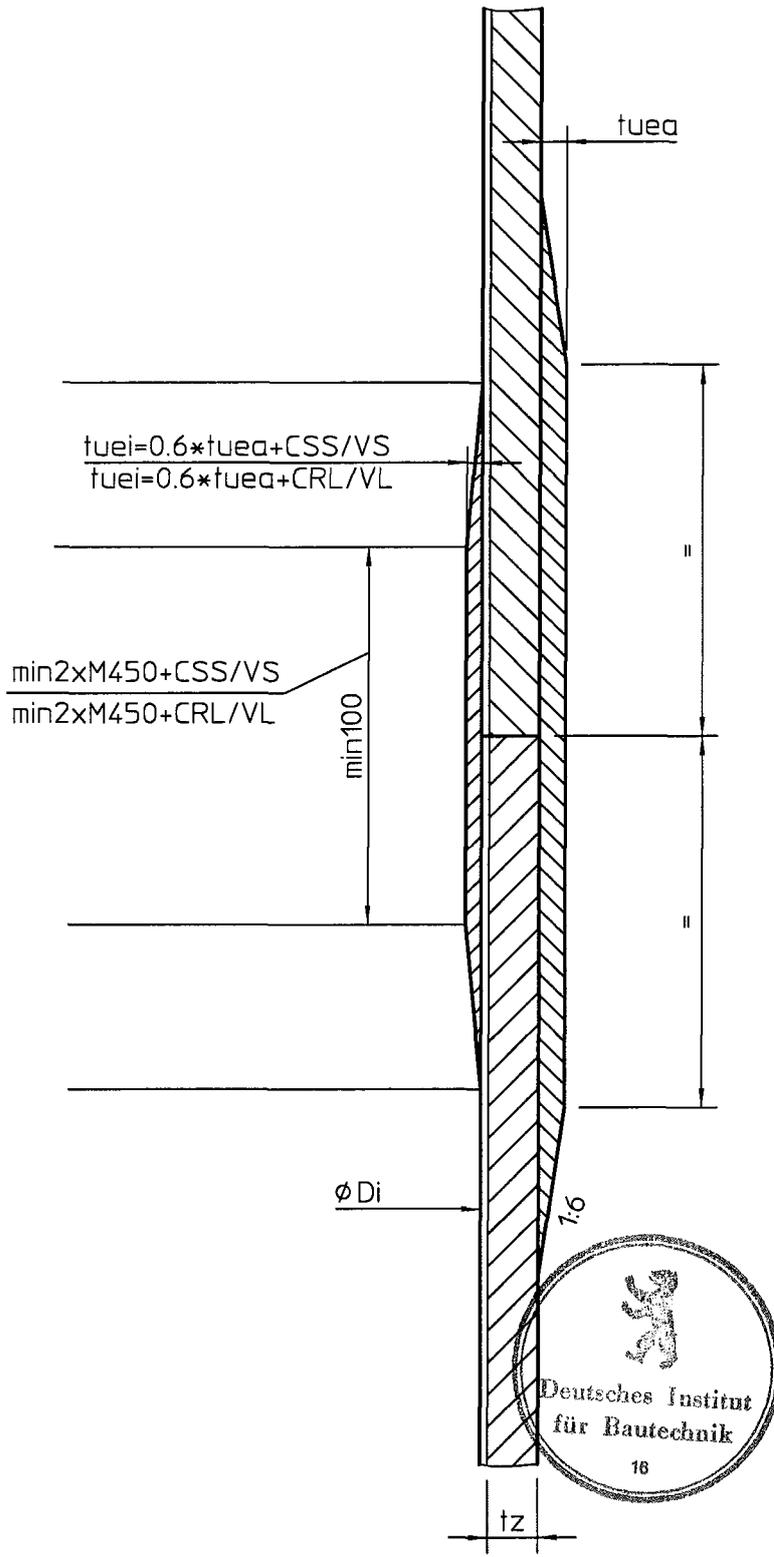
**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
transition cylinder / Bottom / Skirt

**Anlage 12** **Blatt 4/4**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 12** **page 4/4**

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



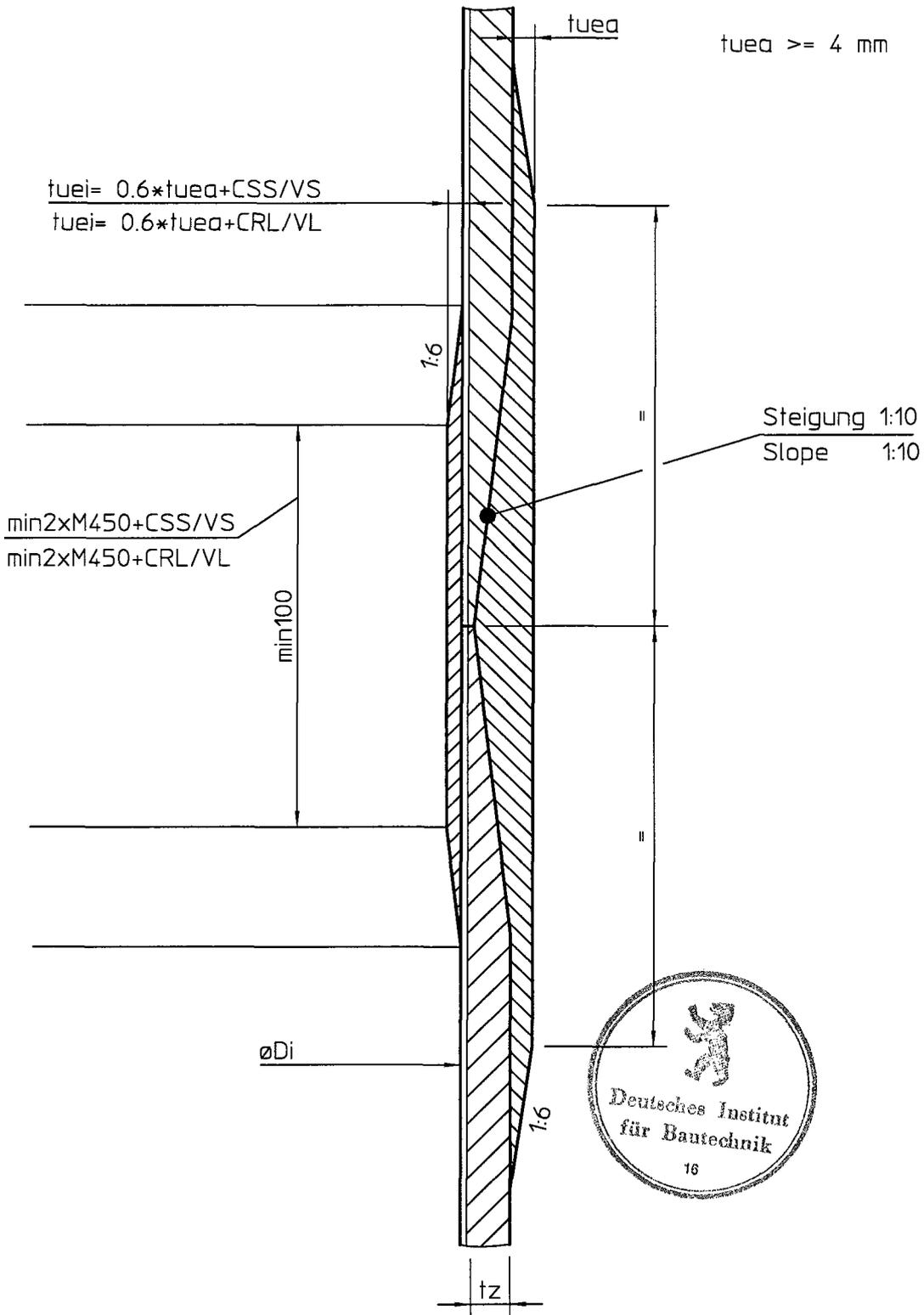
**Standzargenbehälter  
 aus GF-UP**  
 mit VS/CSS Schutzschicht  
 Verbindung Mantel-Mantel

**vessel with skirt  
 GRP**  
 with VL/CRL protection layer  
 joint cylinder-cylinder

**Anlage 13** **Blatt 1/3**  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 13** **page 1/3**  
 for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
 vom/from: 08 März 2010



$D_i \geq 800 \text{ mm}$



**Standzargenbehälter  
 aus GF-UP**  
 mit VS/CSS Schutzschicht  
 Verbindung Mantel-Mantel

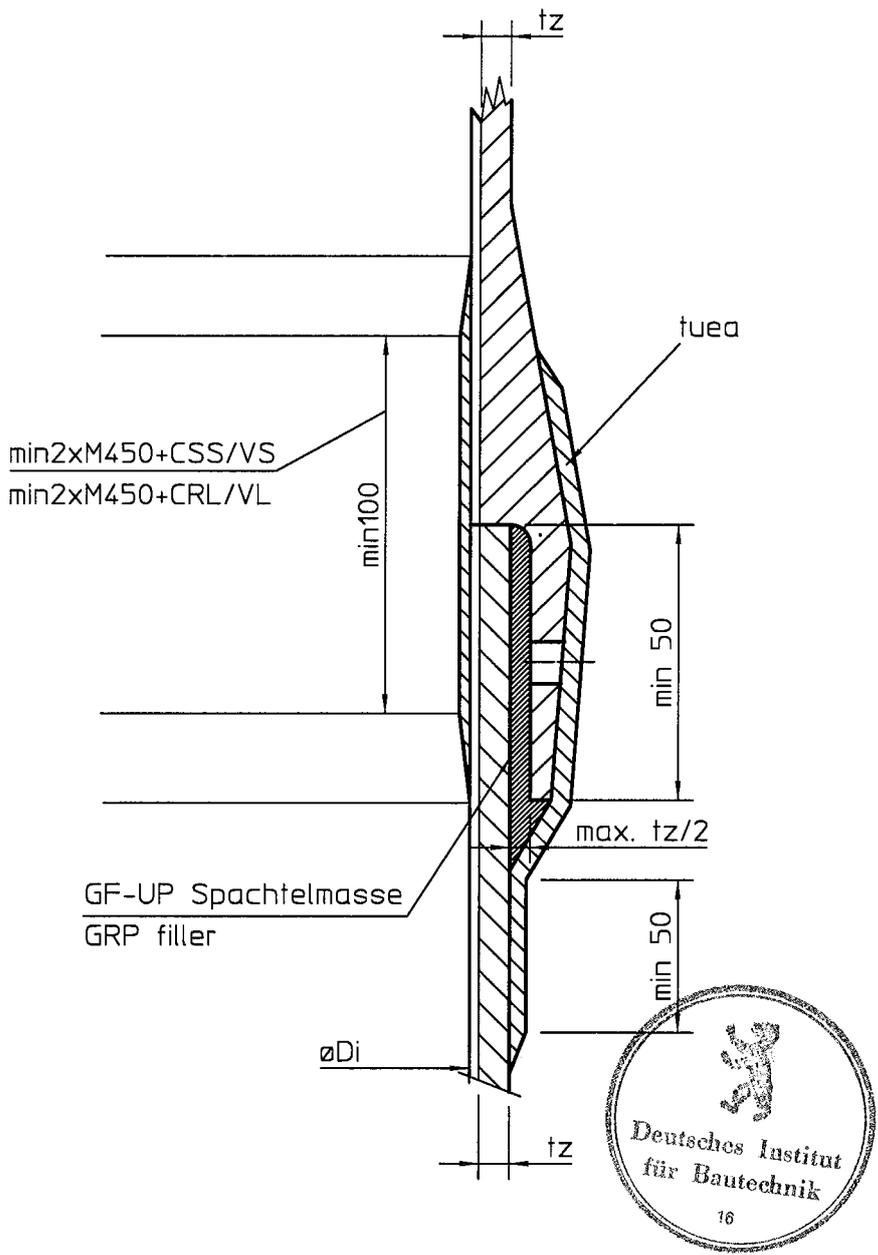
**vessel with skirt  
 GRP**  
 with VL/CRL protection layer  
 joint cylinder-cylinder

**Anlage 1.3** Blatt 2/3  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.3** page 2/3

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
 vom/from: 08 März 2010



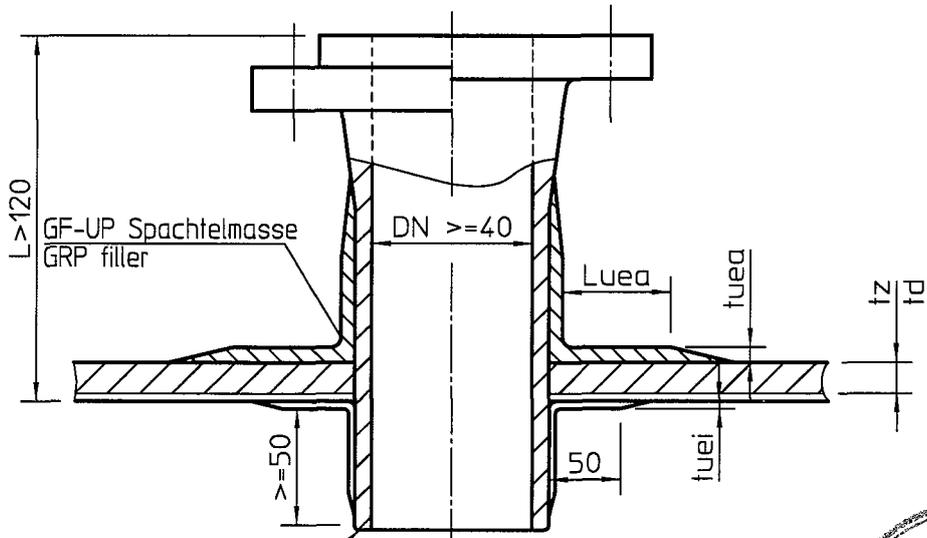
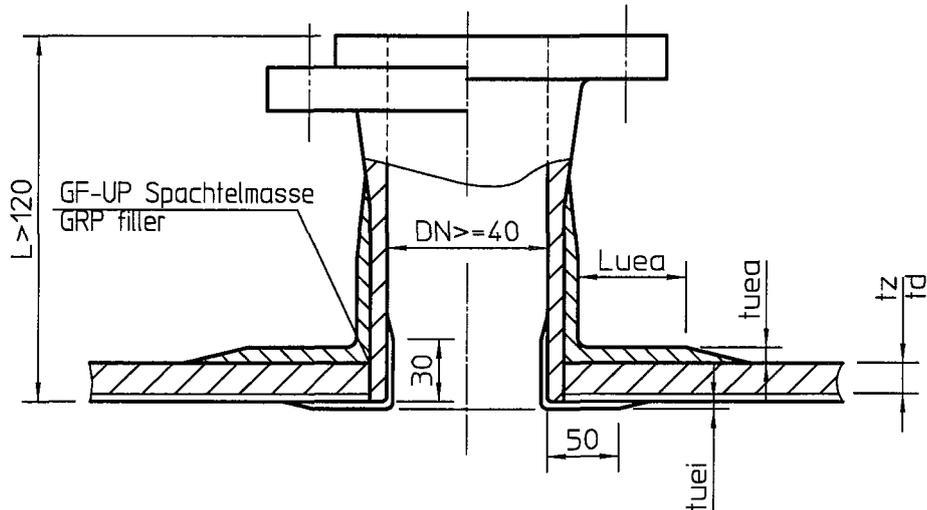
**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS Schutzschicht  
Verbindung Mantel-Mantel

**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
joint cylinder-cylinder

**Anlage 13** **Blatt 3/3**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 13** **page 3/3**  
for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



Schnittkanten  
versiegelt  
cut edge  
sealed

DN <= 150

Bohrungen nach DIN 2501 PN10; PN16  
oder ANSI 150Lbs  
Maße der Stutzen nach min PN6



$$l_{uea} = \sqrt{D_i \times t_4}$$

$$t_4 = t_{uea} + t_z$$

Drillings according to DIN 2501 for PN10; PN16  
or ANSI 150Lbs

Dimensions of the nozzles according to  
min PN6



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
Mit VS/CSS Schutzschicht  
Stutzen

**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
nozzle

**Anlage 1.4**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

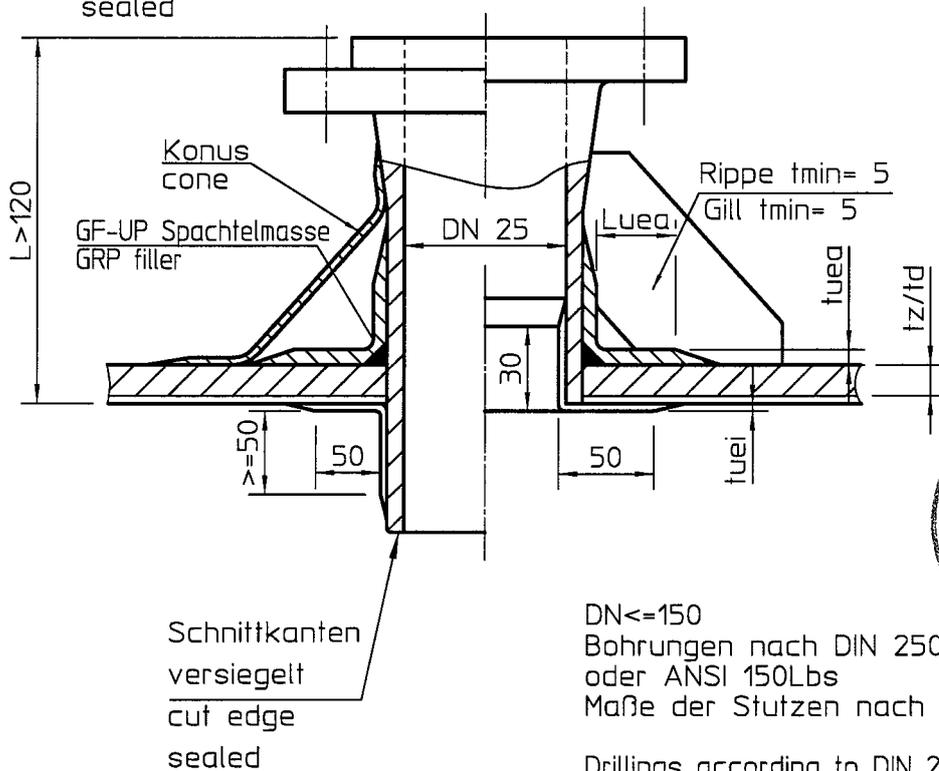
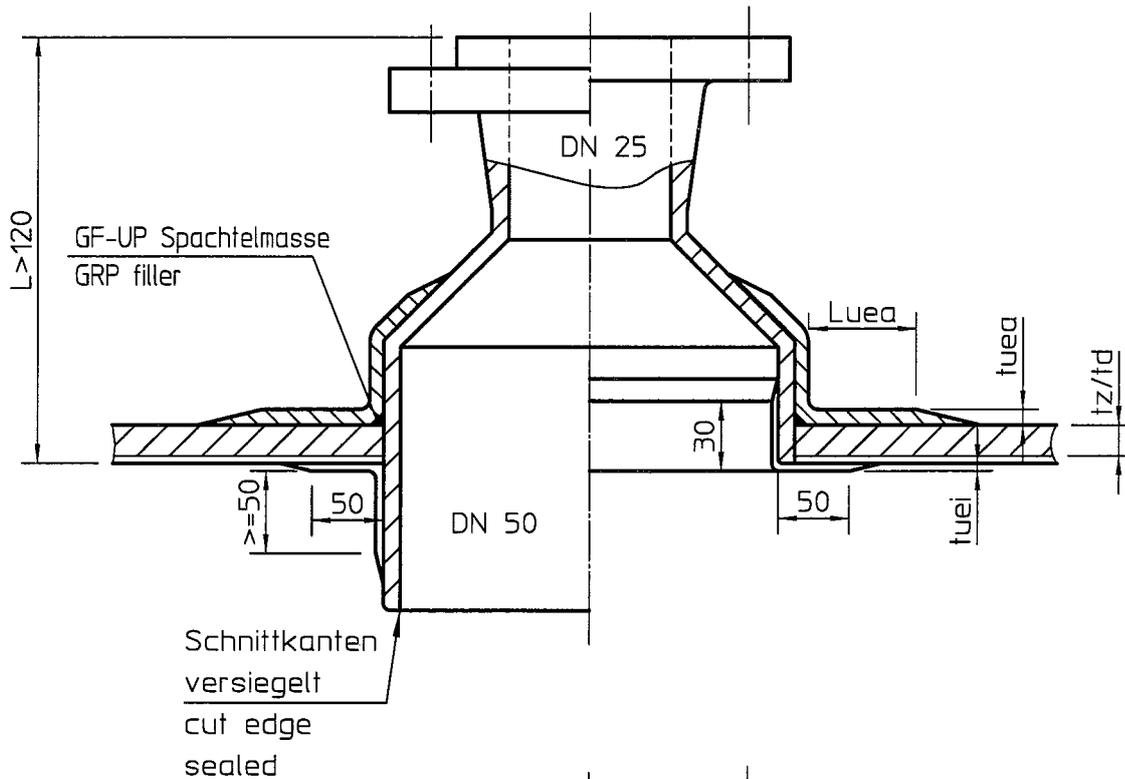
**Blatt 1/5**

**Annex 1.4**  
for the national technical approval

**page 1/5**

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

<= DN 50



DN <= 150  
Bohrungen nach DIN 2501 PN10, PN16  
oder ANSI 150Lbs  
Maße der Stutzen nach min PN6

Drillings according to DIN 2501 for PN10, PN16  
or ANSI 150Lbs  
Dimensions of the nozzles according to  
min PN6



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**

Mit VS/CSS Schutzschicht  
Stutzen

**vessel with skirt  
GRP**

with VL/CRL protection layer  
nozzle

**Anlage 14**

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.4**

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

**Blatt 2/5**

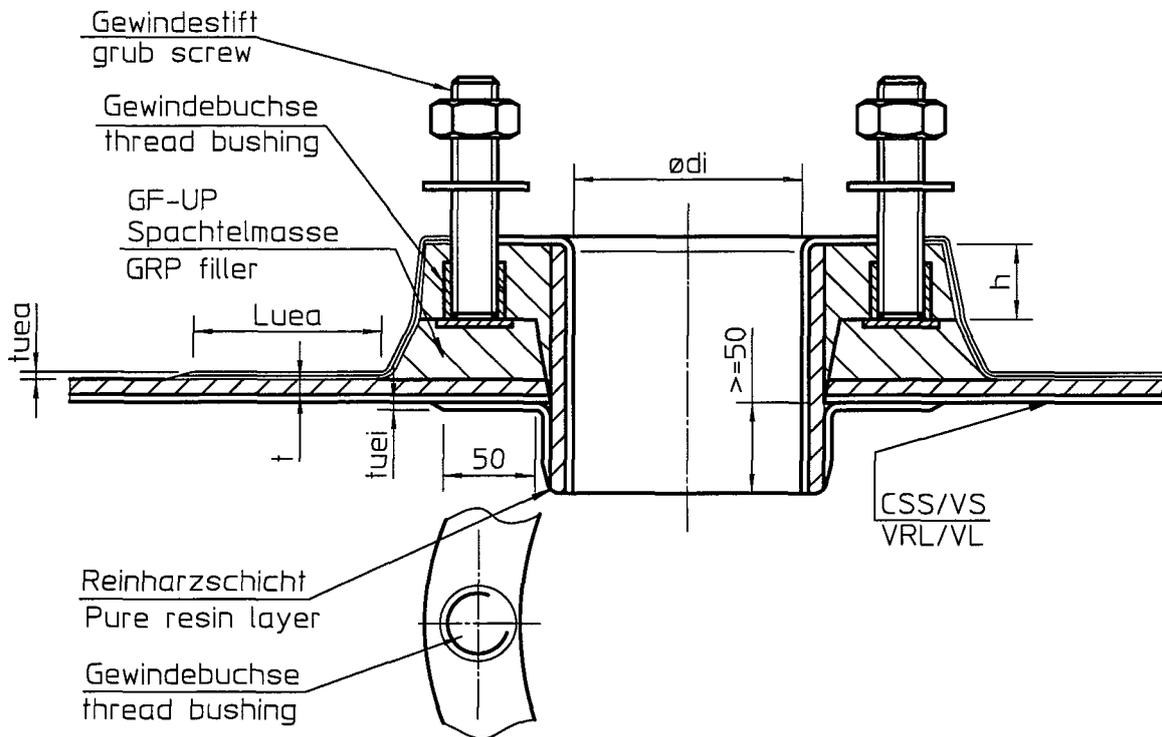
**page 2/5**



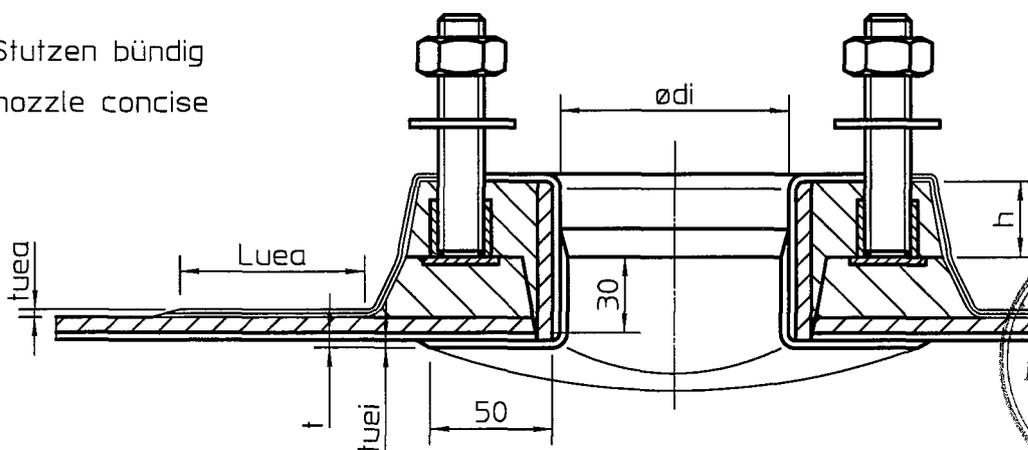
Inneres Überlaminat Luei inner over laminate Luei			Äußeres Überlaminat Luea Appearance over laminate Luea	
Nennweite Nominal width	Stützen am Zylinder nozzle at the cylinder	Stützen am Oberboden nozzle, at the head ground	di	Luea
di ≤ 150	1x Matte 450g/m <sup>2</sup> + CSS 1x mat 450g/m <sup>2</sup> + CBL	Chemieschutz- schicht CSS Chemistry protection layer CBL	≤ 150	≥ 100 ≥ 10*s
Luei nach Zeichnung Luei acc.to drawing	Luei nach Zeichnung Luei acc.to drawing	Luei nach Zeichnung Luei acc.to drawing	Suea nach Statik ≥ 3x Matte 450g/m <sup>2</sup> Suea acc. to static ≥ 3x mat 450g/m <sup>2</sup>	

Gepresst oder handlaminiert  
Pressed or hand laminated

Stützen durchgesteckt  
Nozzle stuck through



Stützen bündig  
nozzle concise



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**

Mit VS/CSS Schutzschicht  
Stützen

**vessel with skirt  
GRP**

with VL/CRL protection layer  
nozzle

**Anlage 1.4**

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

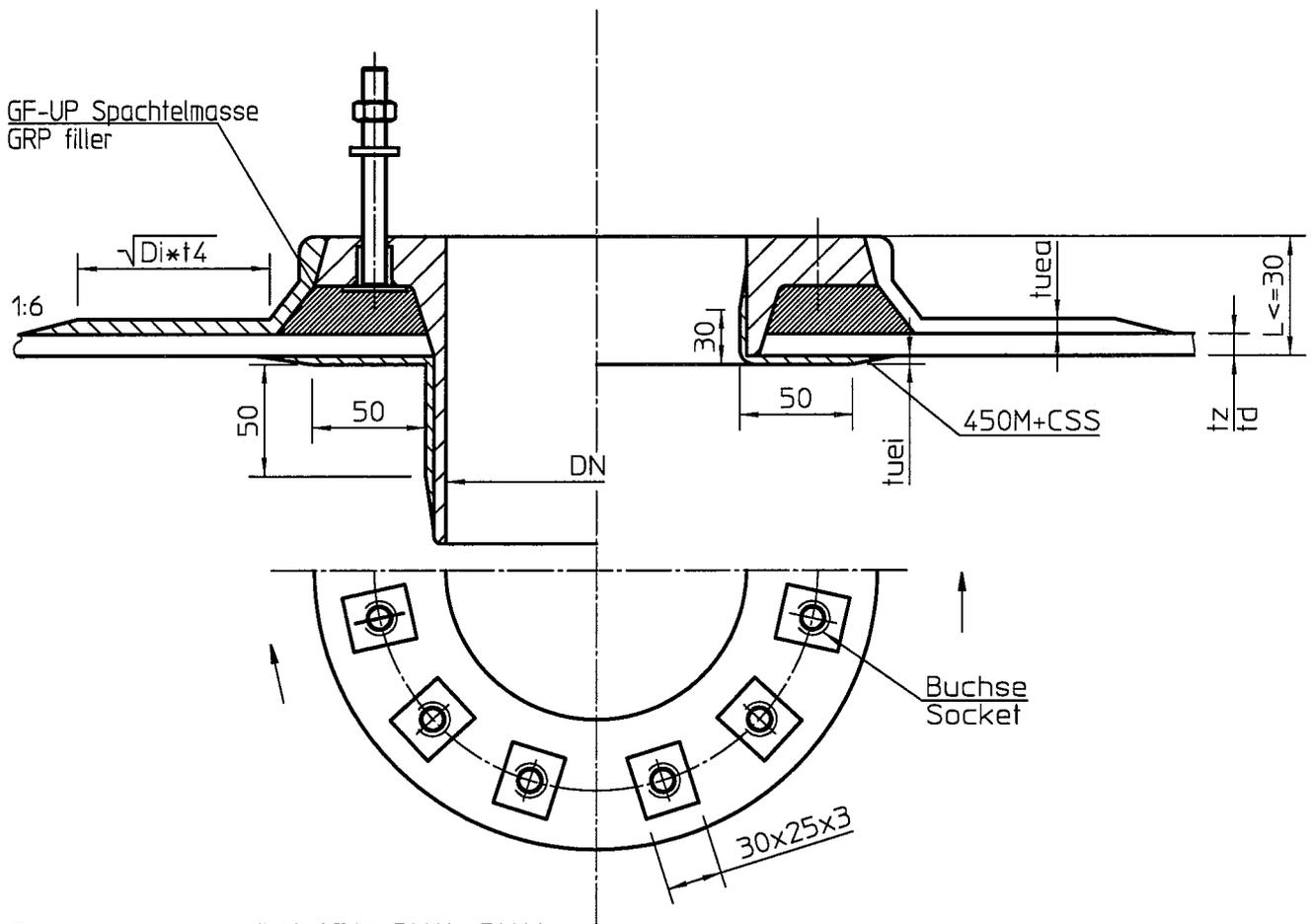
**Blatt 4/5**

**Annex 1.4**

for the national technical approval

**page 4/5**

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



Bohrungen nach DIN 2501 PN10; PN16  
 oder ANSI 150Lbs  
 Maße der Stutzen nach PN $\geq$ 6

Drillings according to DIN 2501 for PN10, PN16  
 or ANSI 150Lbs  
 Dimensions of the nozzles according to  
 PN $\geq$ 6

$$t_4 = t_{ue} + t_z$$



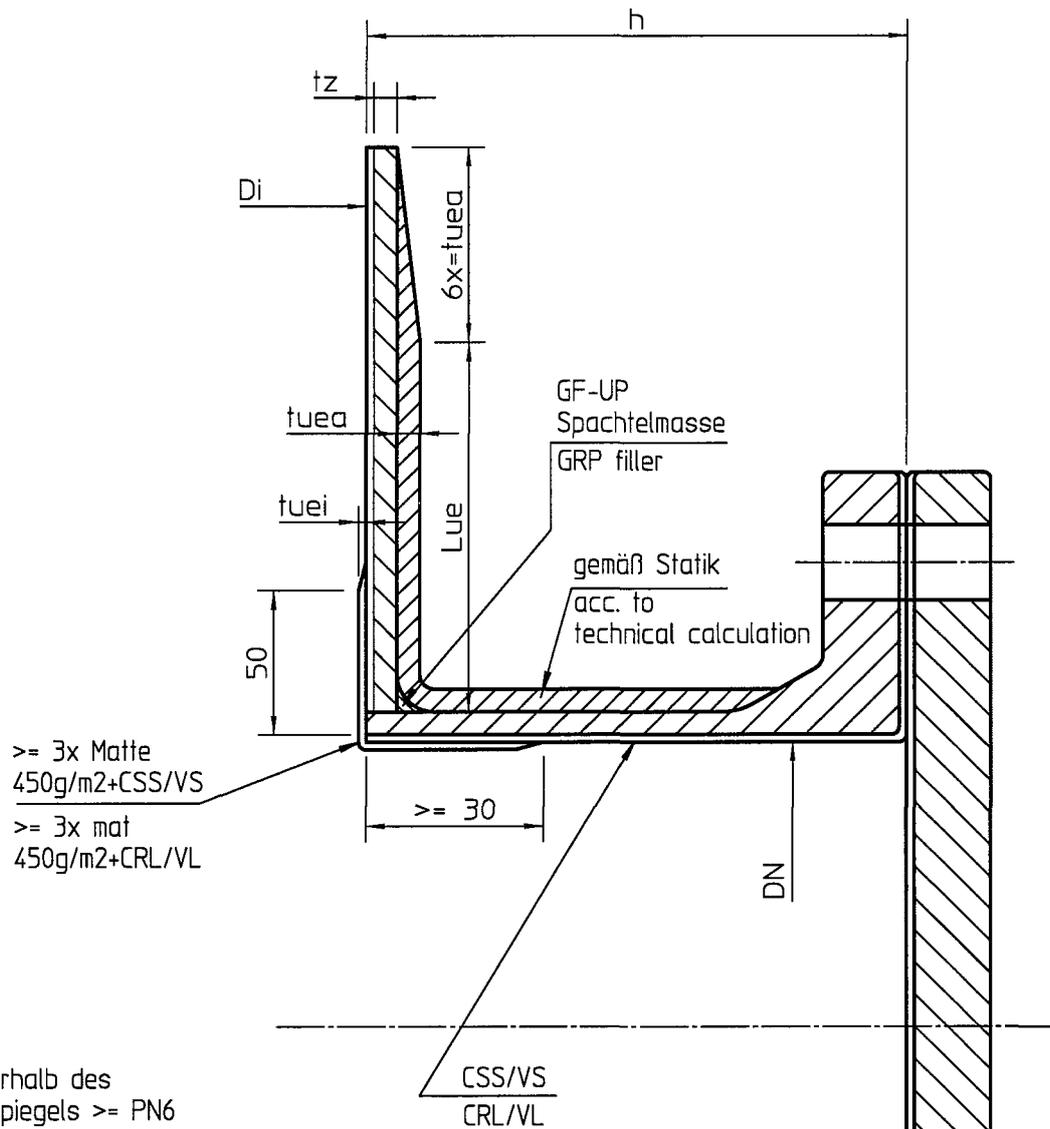
**Standzargenbehälter  
 aus GF-UP**  
 Mit VS/CSS Schutzschicht  
 Stutzen

**vessel with skirt  
 GRP**  
 with VL/CRL protection layer  
 nozzle

**Anlage 1.4** Blatt 5/5  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.4** page 5/5  
 for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
 vom/from: 08 März 2010



>= 3x Matte  
450g/m<sup>2</sup>+CSS/VS

>= 3x mat  
450g/m<sup>2</sup>+CRL/VL

Stützen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels >= PN6  
Stützen oberhalb des Flüssigkeitsspiegels >= PN1

Connecting piece below the fluid level >= PN6  
connecting piece above the fluid level >= PN1

$$Lue = [2Di \cdot (tuea + tz)]^{(0,5)}$$

h = min. 200 mm

DN ≥ 800 bei h > 250  
DN ≥ 600 bei h ≤ 250



**Standzargenbehälter aus GF-UP**  
Mit VS/CSS Schutzschicht  
Mannloch

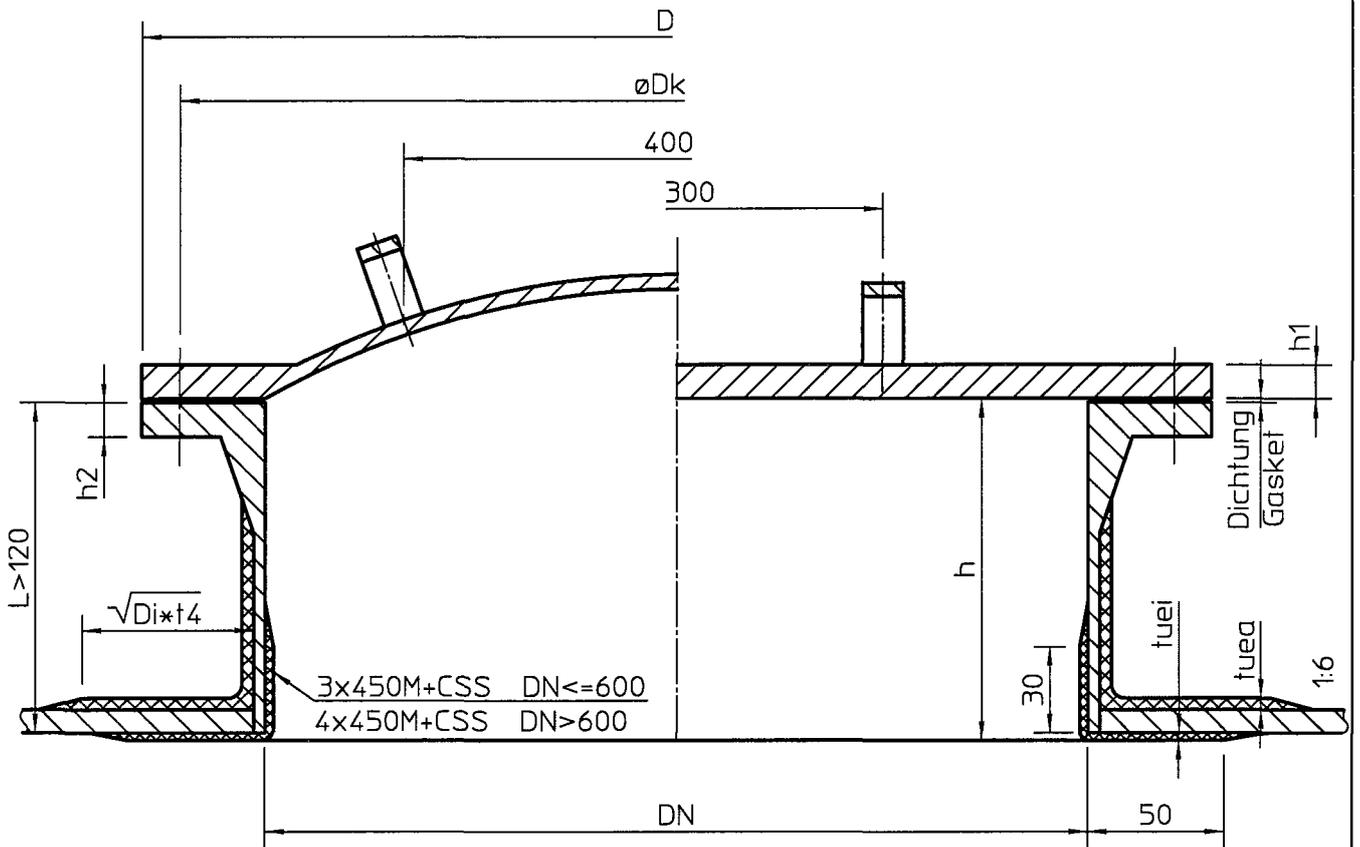
**vessel with skirt GRP**  
with VL/CRL protection layer  
manhole

**Anlage 15** Blatt 1/2  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 15** page 1/2

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



Einstiegöffnungen mit Deckel mit Gewicht über 25kg  
mit Schwenkvorrichtung und  
Handgriffe

Manholes with cover which weight above 25kg  
with swivel device and handle grips

$t_e =$  hängt von Druck ab  
depend on pressure

$t_4 = t_{uea} + t_z$



DN  $\geq$  800 bei h > 250

DN  $\geq$  600 bei h  $\leq$  250



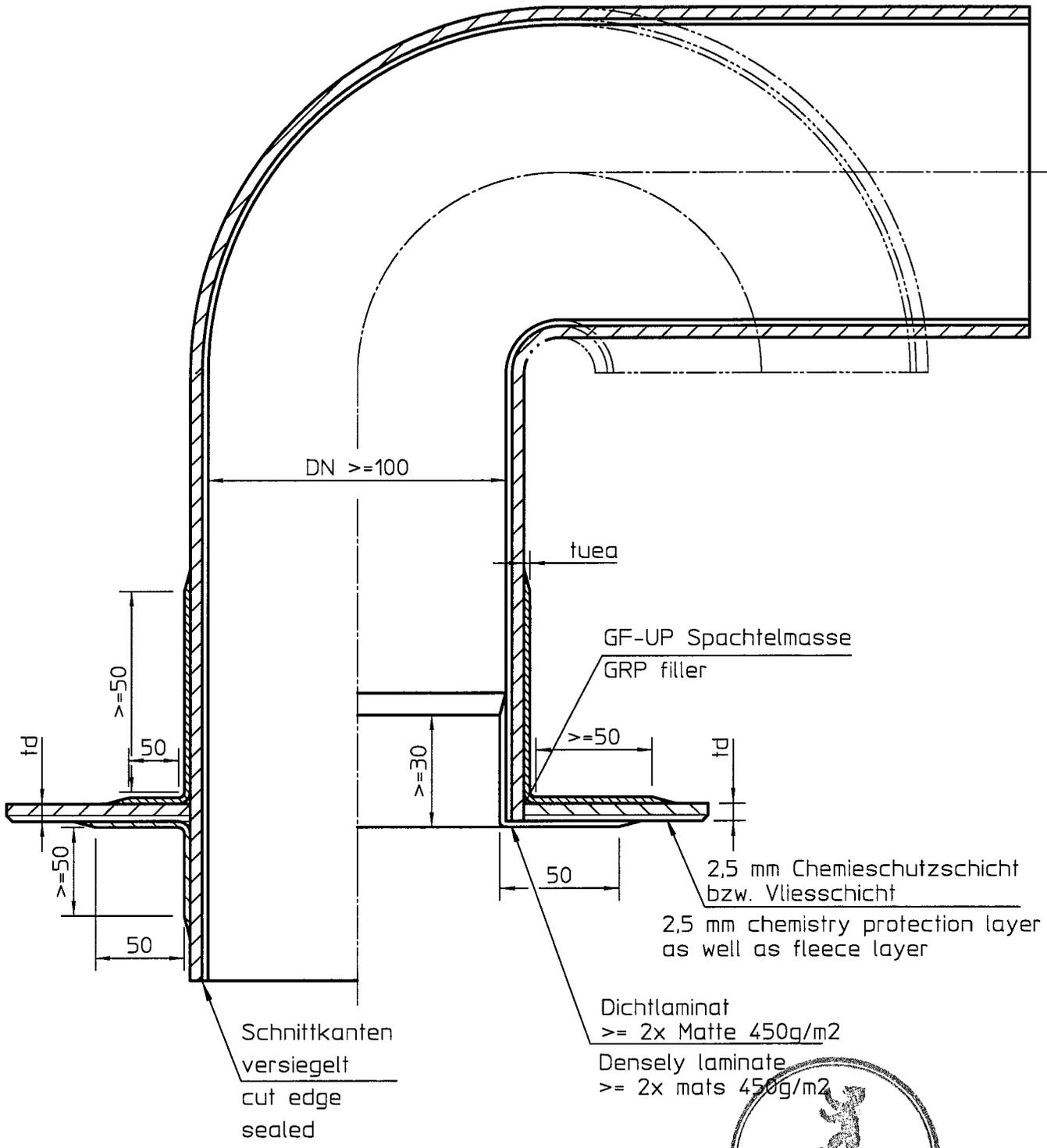
**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
Mit VS/CSS Schutzschicht  
Mannloch

**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
manhole

**Anlage 15** Blatt 2/2  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 15** page 2/2  
for the national technical approval

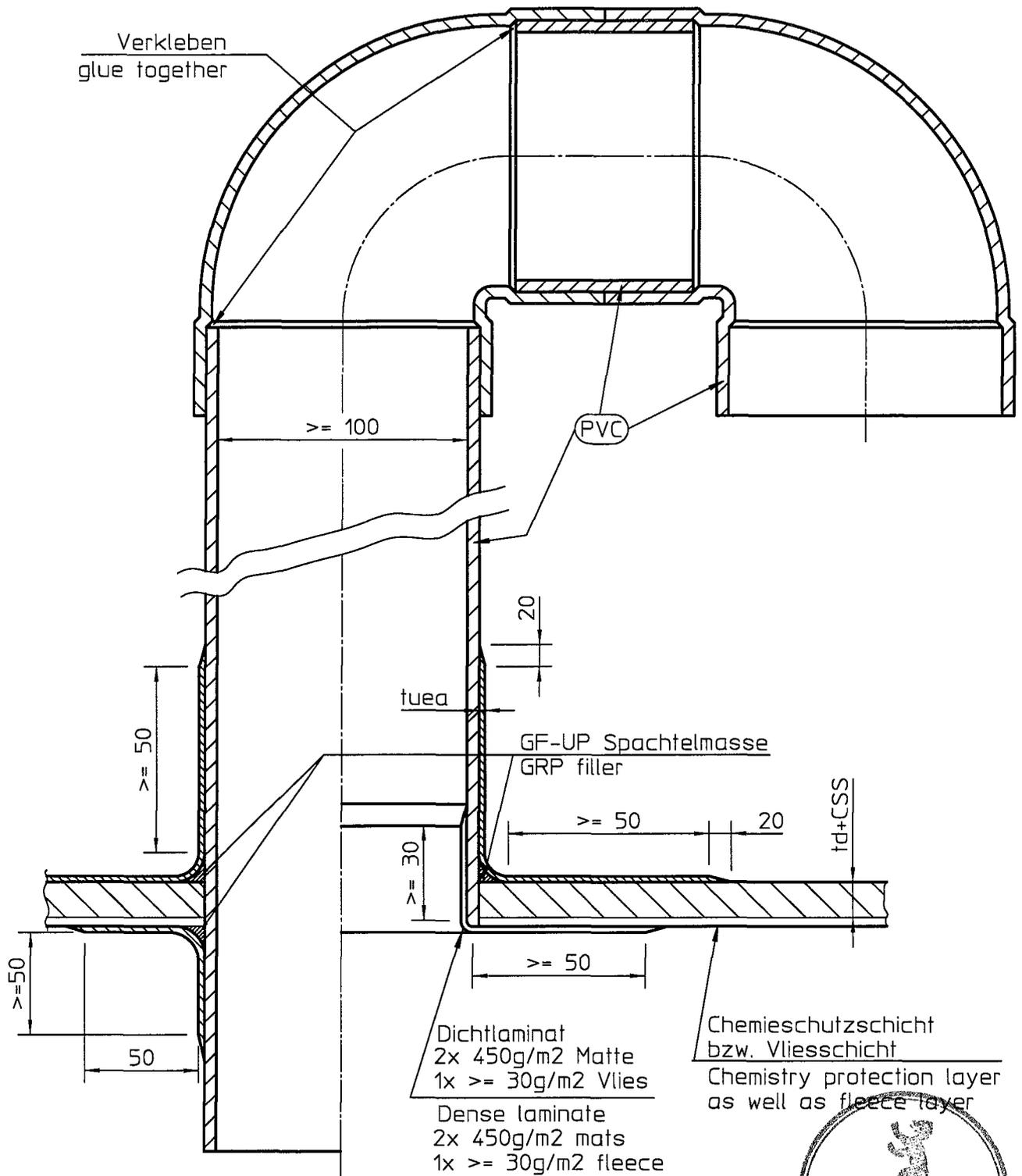
Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



tuea >= 3 Matten 450g/m<sup>2</sup>  
 tuea >= 3 mats 450g/m<sup>2</sup>



	<b>Standzargenbehälter aus GF-UP</b> mit VS/CSS Schutzschicht Be- und Entlüftungsstutzen	<b>Anlage 16</b> <span style="float: right;"><b>Blatt 1/2</b></span> zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
	<b>vessel with skirt GRP</b> with VL/CRL protection layer vent nozzle	<b>Annex 1.6</b> <span style="float: right;"><b>page 1/2</b></span> for the national technical approval Nr./no. : Z-40.11-466 vom/from: 08 März 2010



**Standzargenbehälter aus GF-UP**  
 mit VS/CSS Schutzschicht  
 Be- und Entlüftungsstützen

**vessel with skirt GRP**  
 with VL/CRL protection layer  
 vent nozzle

**Anlage 1.6** Blatt 2/2  
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.6** page 2/2  
 for the national technical approval

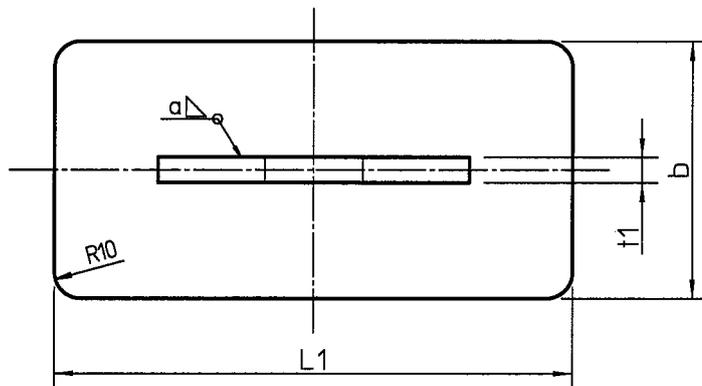
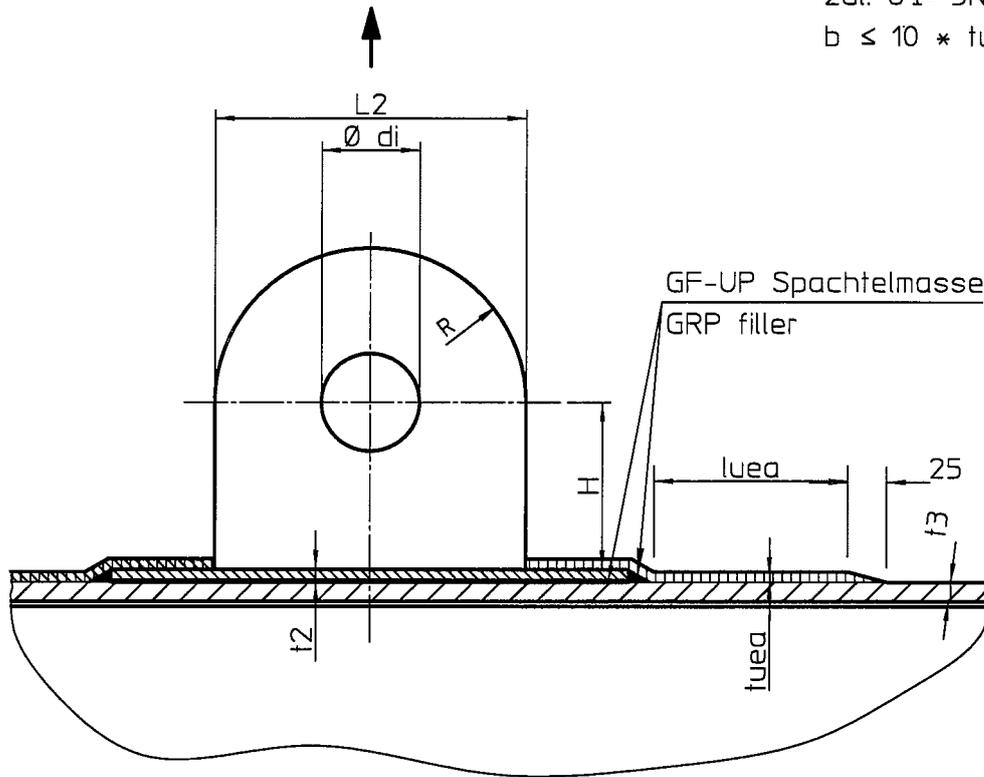
Nr./no. : Z-40.11-466  
 vom/from: 08 März 2010

F max = gemäß statischer Berechnung

F max = acc. to technical calculation

zul.  $\sigma_{\perp} = 5\text{N/mm}^2$

$b \leq 10 * t_{uea}$



SN = Schäkel-Nenngröße nach DIN82101

SN = Shackle - nominal size acc. to DIN82101

Stahl, galvanisch behandelt oder VA

Steel, galvanical treated or stainless steel



Standzargenbehälter  
aus GF-UP

Hebeese

vessel with skirt  
GRP

Lifting lug

Anlage 1.7

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

Annex 1.7

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

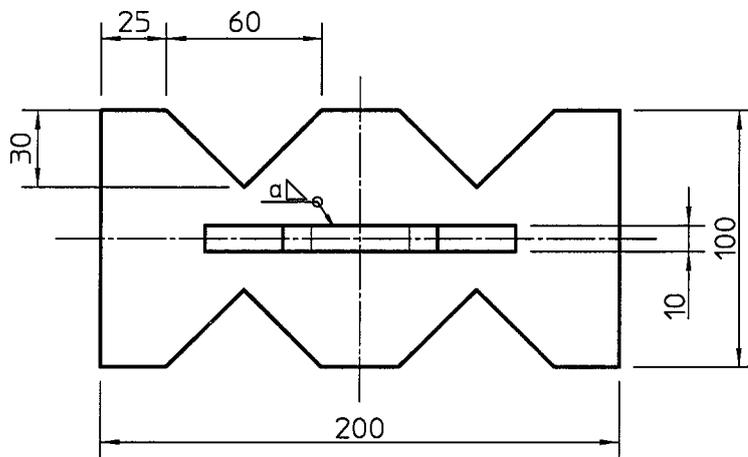
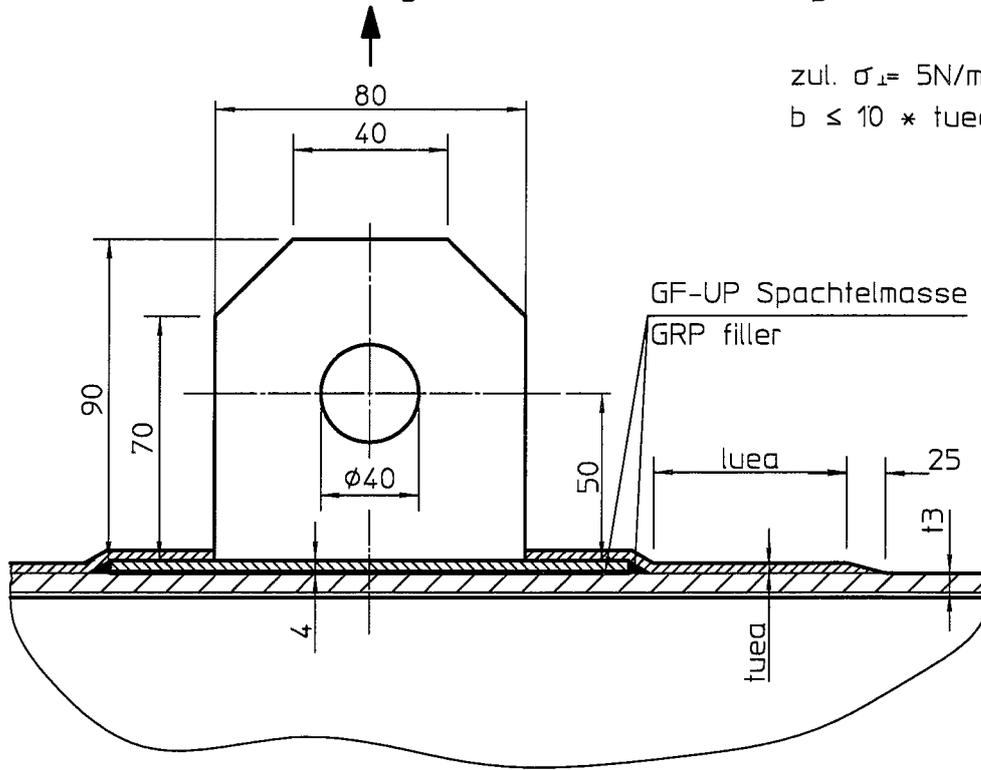
Blatt 1/9

page 1/9

F max = gemäß statischer Berechnung

zul.  $\sigma_{\perp} = 5\text{N/mm}^2$

$b \leq 10 * t_{uea}$



SN = Schäkel-Nenngröße nach DIN82101

SN = Shackle - nominal size acc. to DIN82101

Stahl, galvanisch behandelt oder VA

Steel, galvanical treated or stainless steel



Standzargenbehälter  
aus GF-UP

Hebeese

vessel with skirt  
GRP

Lifting lug

Anlage 1.7

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

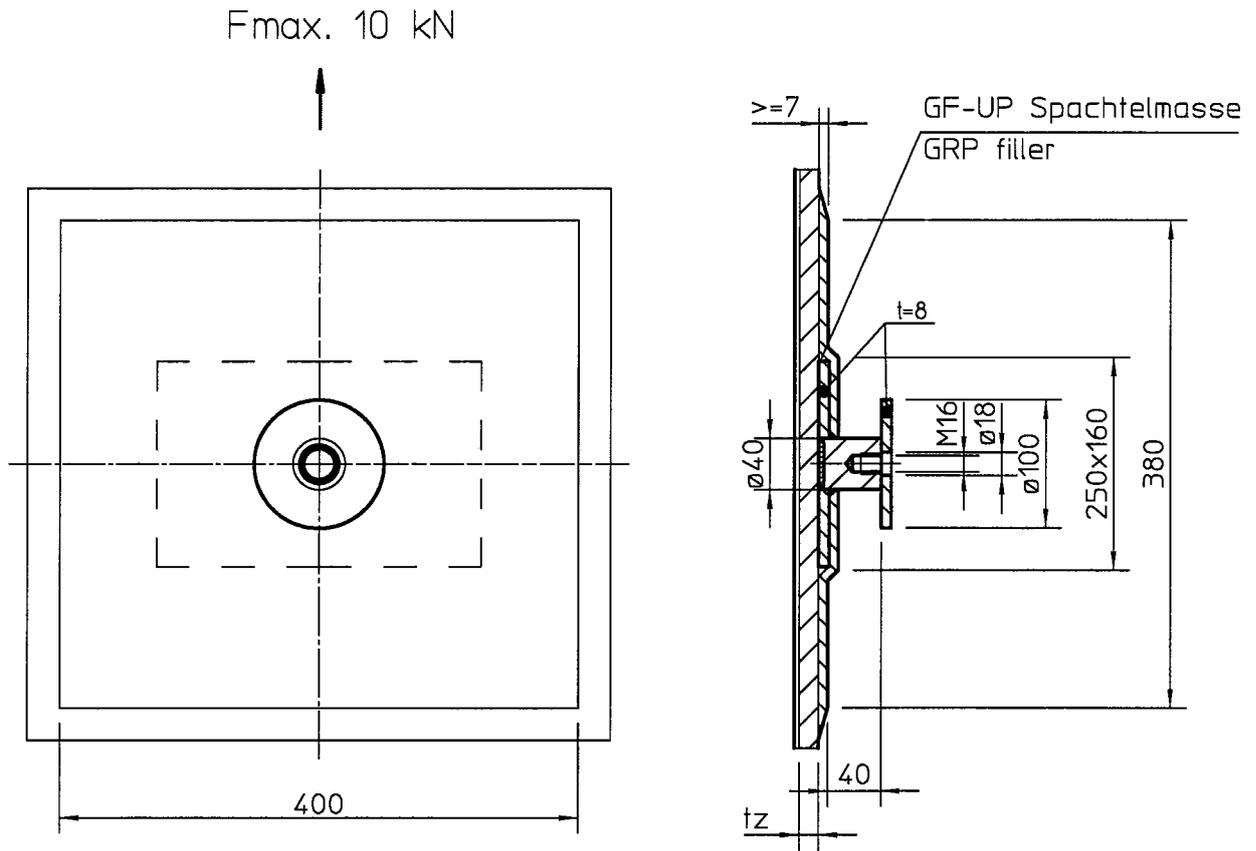
Annex 1.7

For the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

Blatt 2/9

page 2/9

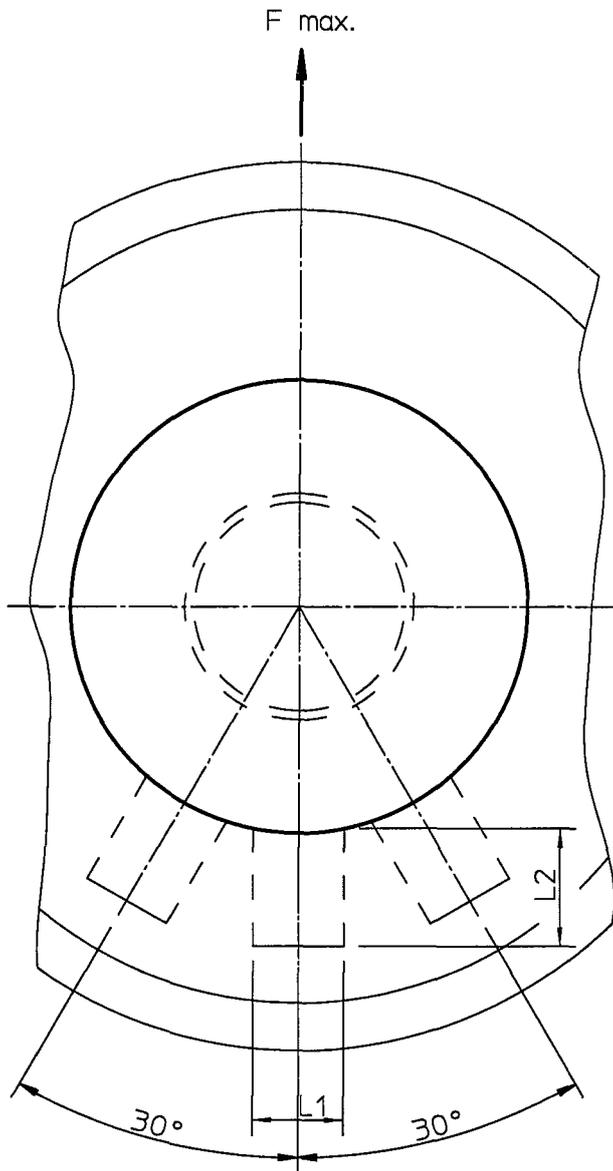


Stahl, galvanisch behandelt oder VA

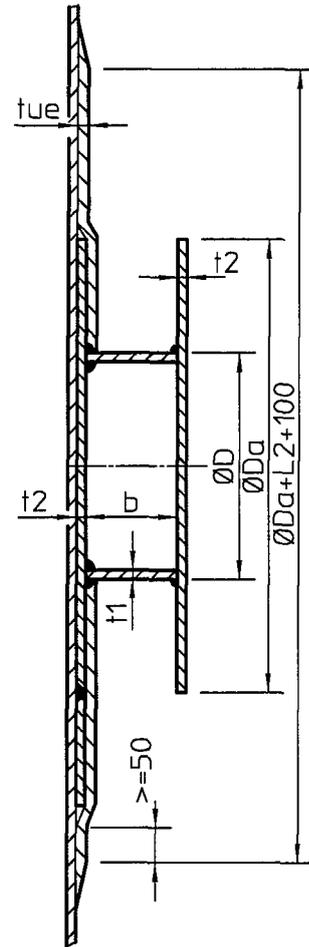
Steel, galvanical treated or stainless steel



	<b>Standzargenbehälter aus GF-UP</b>  Hebeese	<b>Anlage 17</b> zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung	<b>Blatt 3/9</b>
	<b>vessel with skirt GRP</b>	<b>Annex 17</b> for the national technical approval	<b>page 3/9</b>
	Lifting lug	Nr./no. : Z-40.11-466 vom/from: 08 März 2010	



Stahl, galvanisch behandelt oder VA  
 Steel, galvanical treated oder stainless steel

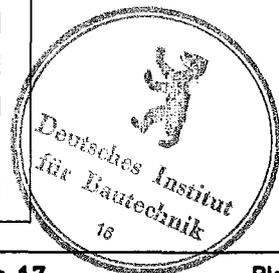


Anordnung in der Nähe  
 Übergang Mantel/Dach

Adjustment in the proximity  
 of transition coat/roof

Type	$\varnothing D$	$\varnothing D_a$	t1	t2	b	L1	L2	tue	F max.
01	200	300	8	8	60	60	80	ca. 8	50 kN
02	200	300	8	8	60	60	80	ca.10	90 kN
03	200	400	8	8	80	80	100	ca.10	160 kN
02 NL	114	220	8,65	8	60	--	--	ca. 8	30 kN
03 NL	219	300	8,8	8	60	60	80	ca. 8	50 kN
04 NL	219	300	8,8	8	60	60	80	ca.10	90 kN
05 NL	219	400	8,8	8	80	80	100	ca.10	160 kN
01 PL	101,6	200	8	6	50	40	50	ca. 6	25 kN

PL= Polen  
 NL= Niederlande



**Standzargenbehälter  
 aus GF-UP**

Hebeese

**vessel with skirt  
 FRP**

Lifting lug

**Anlage 1.7**

zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung

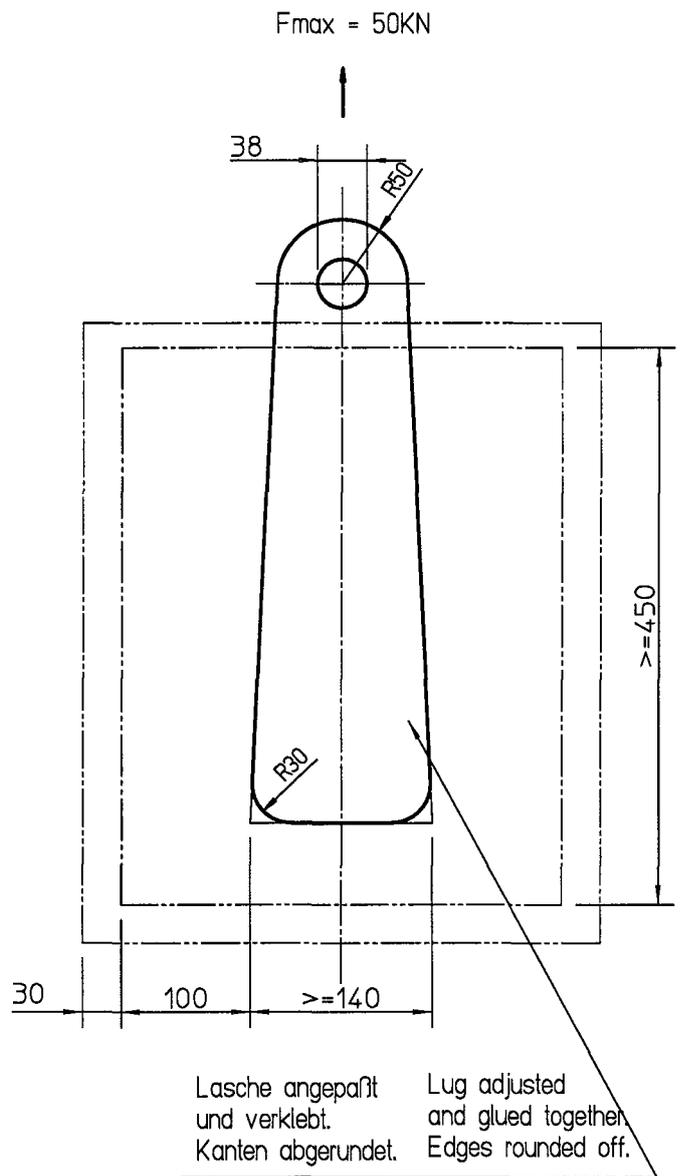
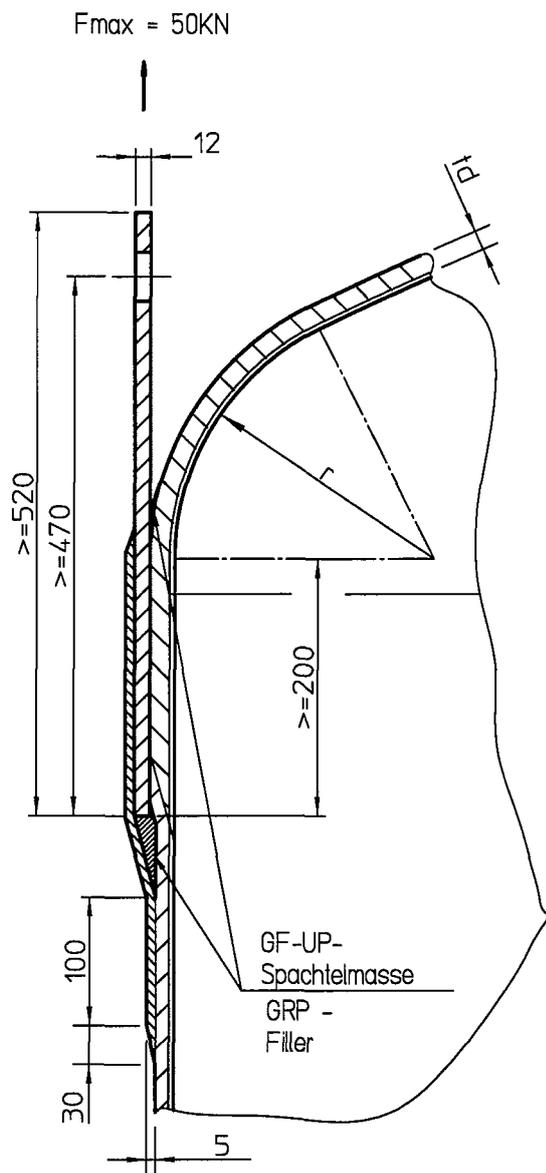
**Blatt 4/9**

**Enclosure 1.7**

**page 4/9**

for the national technical approval

Nr./no : Z-40.11-466  
 vom/from: 08 März 2010



Lasche angepaßt und verklebt. Kanten abgerundet.  
Lug adjusted and glued together. Edges rounded off.

Stahl, galvanisch behandelt oder VA

Steel, galvanical treated or stainless steel



Standzargenbehälter  
aus GF-UP

Hebeese

vessel with skirt  
GRP

Lifting lug

Anlage 1.7

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

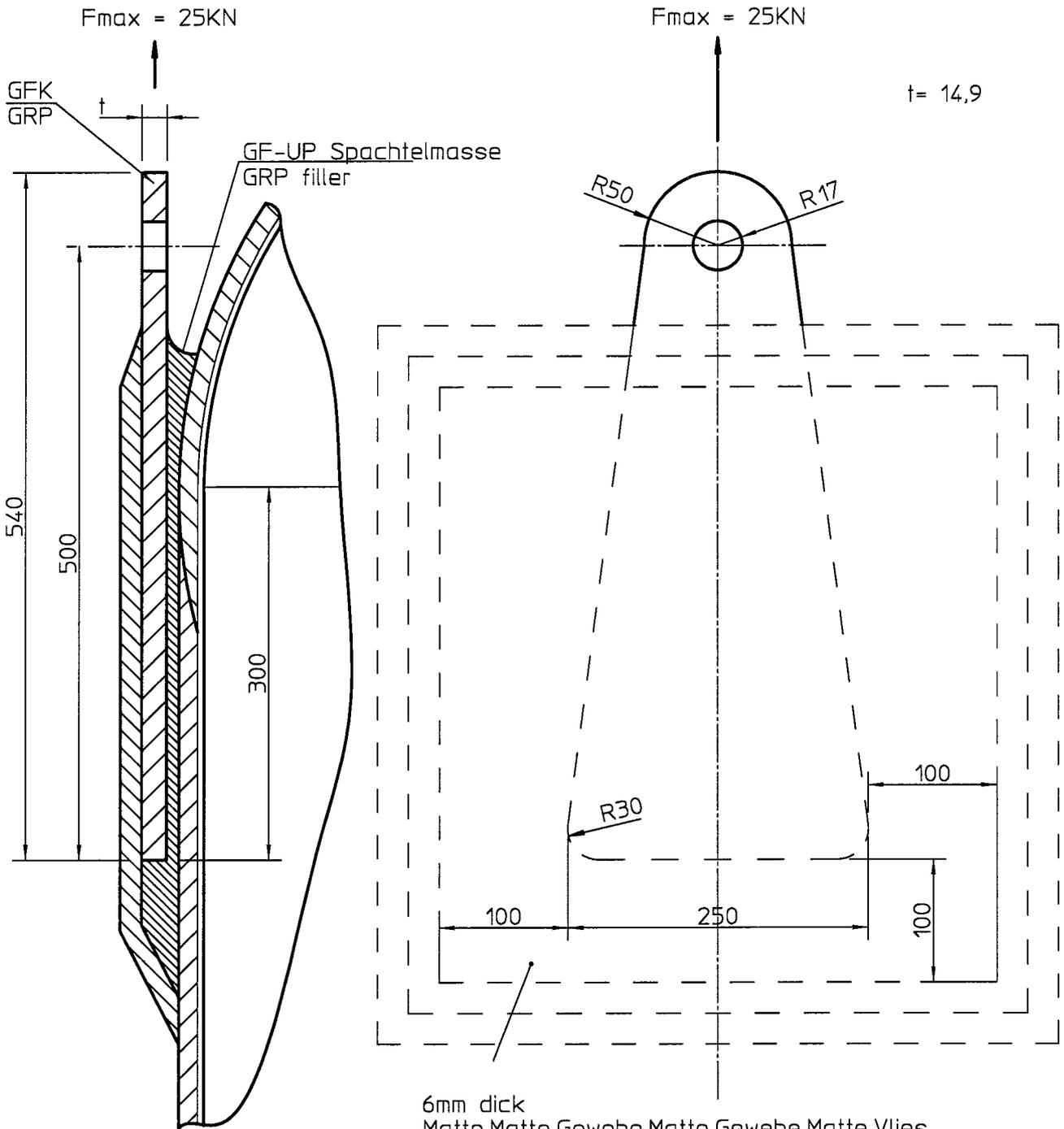
Annex 1.7

for the national technical approval

Nr./no : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

Blatt 5/9

page 5/9



6mm dick  
Matte,Matte,Gewebe,Matte,Gewebe,Matte,Vlies

6mm thickness  
Mat,mat,roving,mat,roving,mat,veil



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**

Hebeoese

**vessel with skirt  
GRP**

Lifting lug

**Anlage 1.7**

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

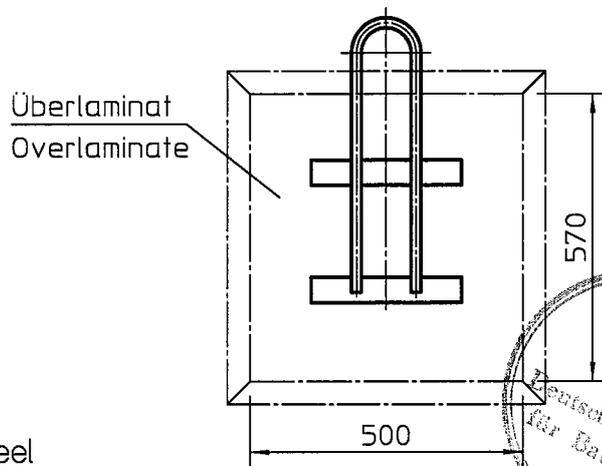
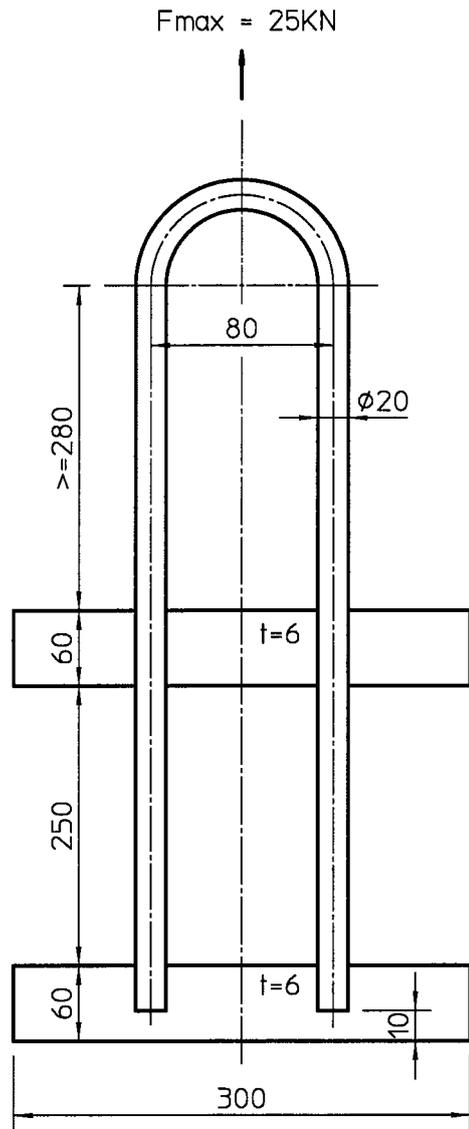
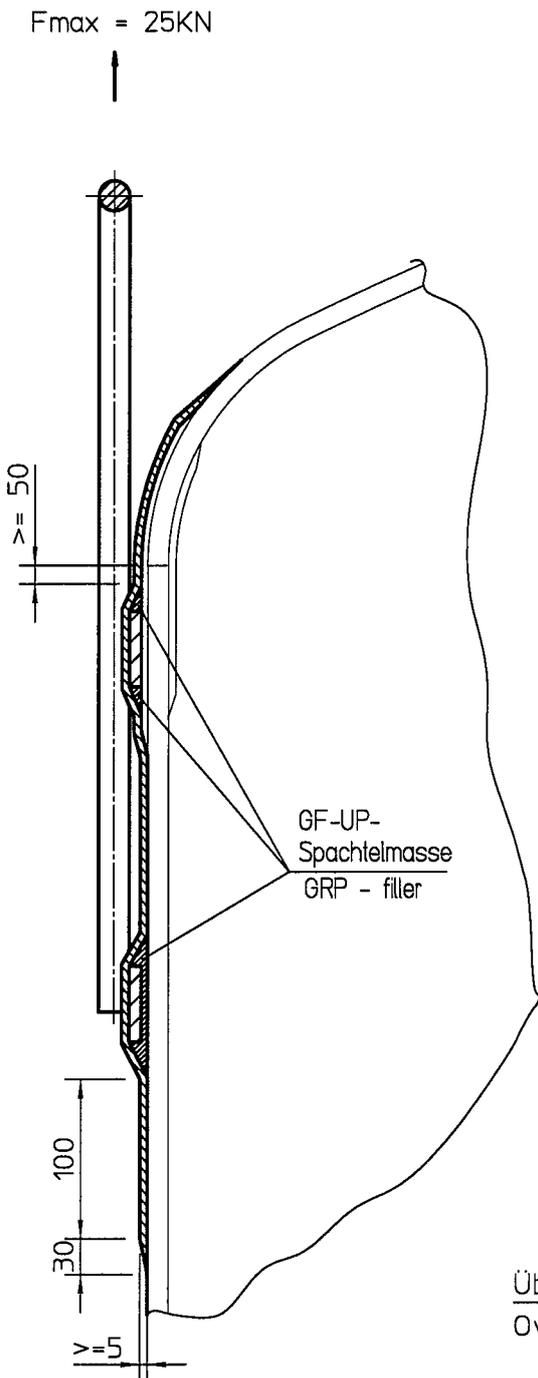
**Annex 1.7**

for the national technical approval

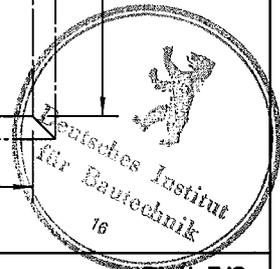
Nr./no : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

**Blatt 6/9**

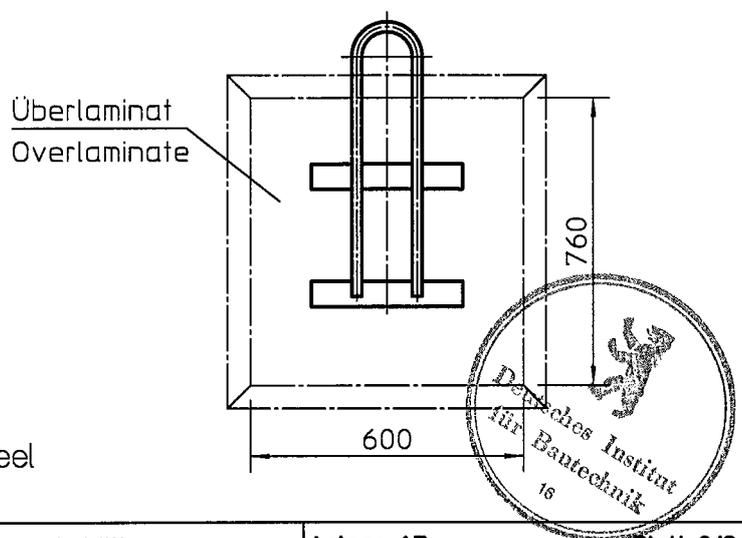
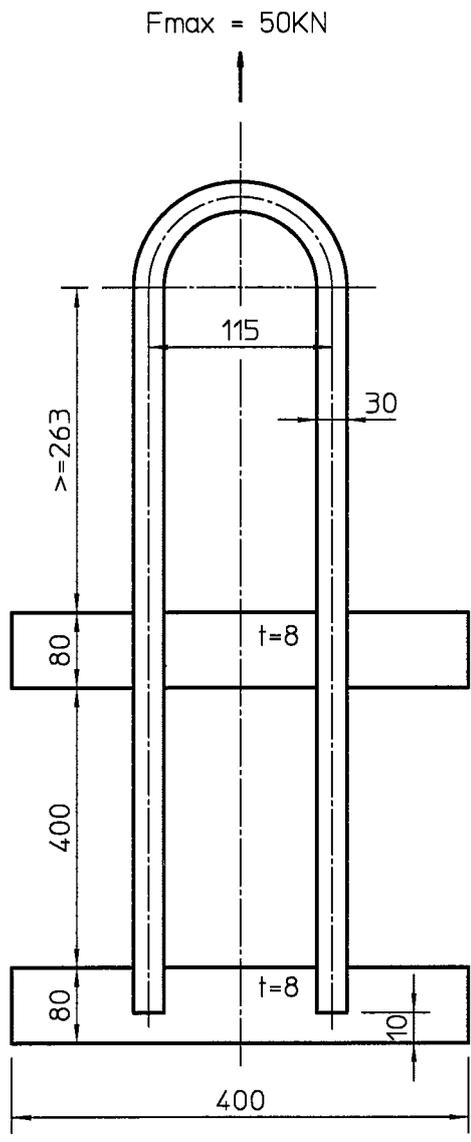
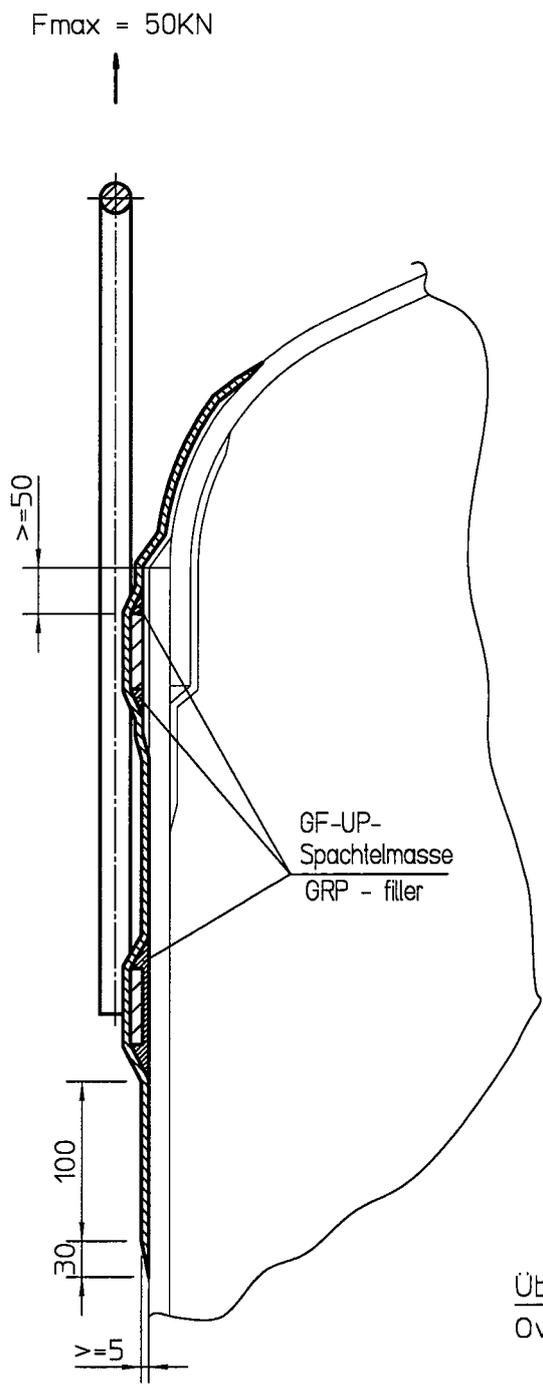
**page 6/9**



Stahl, galvanisch behandelt oder VA  
 Steel, galvanical treated or stainless steel



	<b>Standzargenbehälter aus GF-UP</b> Hebeese	<b>Anlage 17</b> <span style="float: right;"><b>Blatt 7/9</b></span> zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
	<b>vessel with skrt FRP</b> Lifting lug	<b>Annex 17</b> <span style="float: right;"><b>page 7/9</b></span> for the national technical approval Nr./no : Z-40.11-466 vom/from: 08 März 2010



Stahl, galvanisch behandelt oder VA  
Steel, galvanical treated or stainless steel



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**

Hebeese

**vessel with skirt  
GRP**

Lifting lug

**Anlage 17**

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

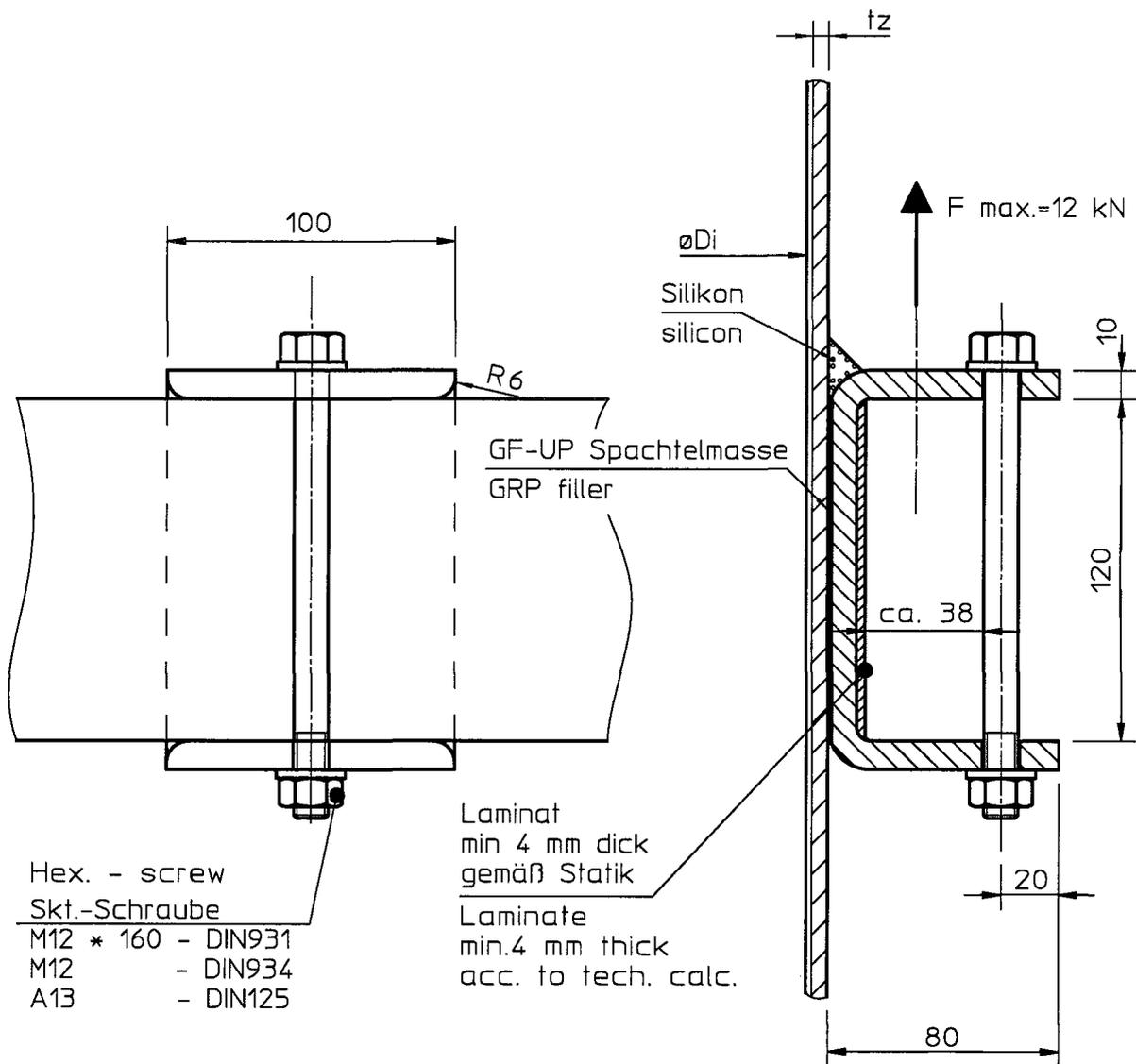
**Blatt 8/9**

**Annex 17**

**page 8/9**

for the national technical approval

Nr./no : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



Material: Stahl feuerverzinkt oder aus VA

material: steel hot galv. or stainless steel



Standzargenbehälter  
aus GF-UP

Hebeese

vessel with skirt  
GRP

Lifting lug

Anlage 17  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

Blatt 9/9

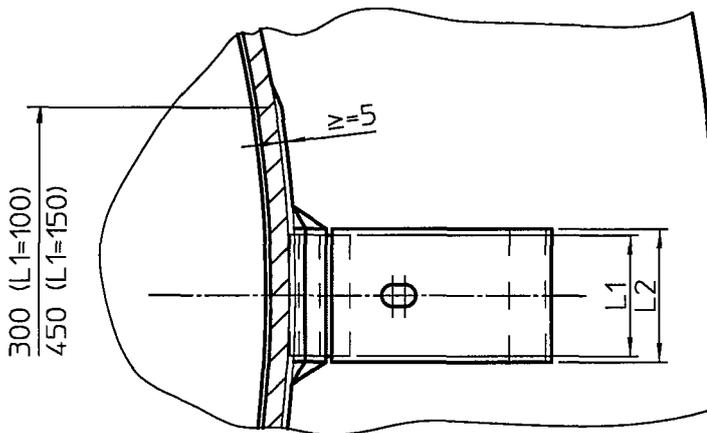
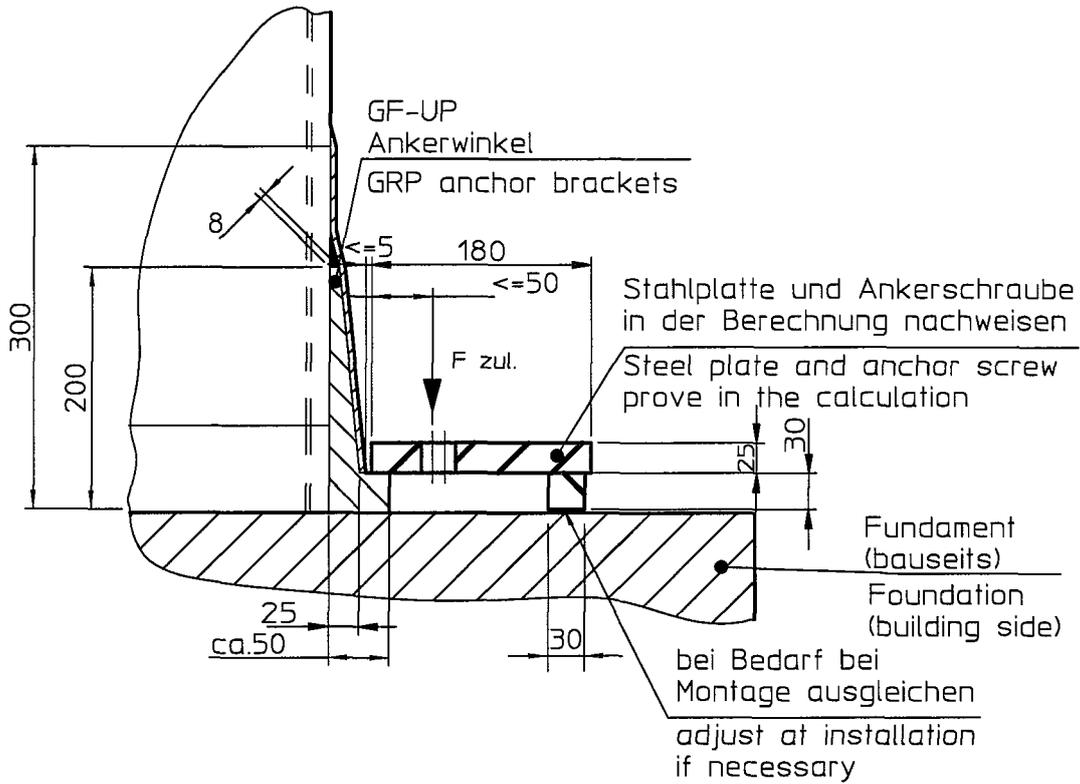
Annex 1.7  
page 9/9

for the national technical approval

Nr./no : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

Mindestanzahl der Ankerpratzen = 4 Stück

Minimum number of anchor brackets = 4 pieces



Verankerung entsprechend dem Nachweis aus der Berechnung

Anchorage acc. to the proof of the calculation



GF-UP GRP	Ankerwinkel anchor brackets	Stahlplatte steel plate
L1	F zul. F all.	L2
100 mm	20 kN	110 mm
150 mm	35kN	160 mm



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS Schutzschicht  
Fußpratzen

**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
anchorage

**Anlage 1.8** **Blatt 1/6**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.8** **page 1/6**

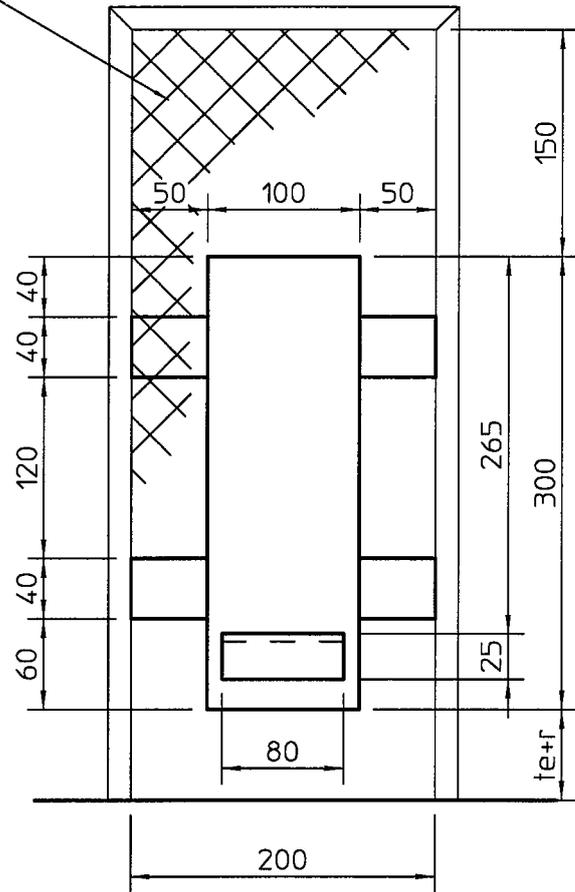
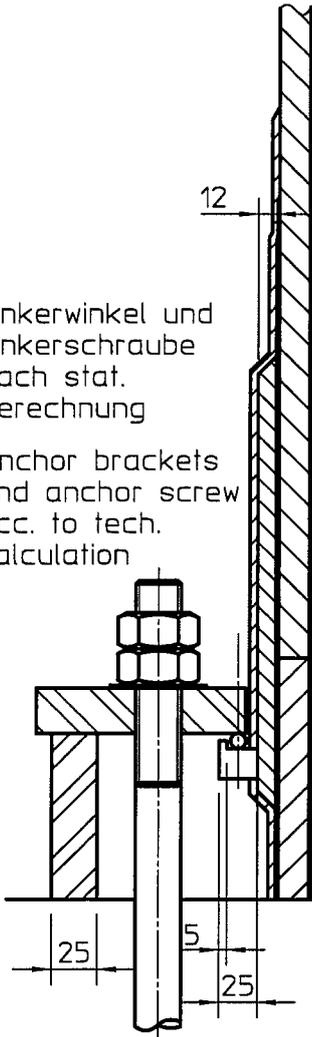
for the national technical approval

Nr./no : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

Kanten der einlaminierten  
Stahlteile abgerundet  
edges of the laminated  
steel-parts rounded off

Überlaminat  
Over laminate

Ankerwinkel und  
Ankerschraube  
nach stat.  
Berechnung  
Anchor brackets  
and anchor screw  
acc. to tech.  
Calculation



zul. Tragkraft: 25KN  
Anzahl der Fußpratzen: min. 4  
Höchstabstand: 1.5 m

all. Load capacity: 25KN  
Number the anchor brackets: min 4  
Maximum distance: 1.5 m

Stahlteile wahlweise St 37-2  
oder zugelassene nichtrostende  
Stähle

Steel parts optional St 37-2  
or approved stainless steels

ACHTUNG: Muttern nicht anziehen, nur spielfrei machen  
ATTENTION: nuts don't tight, only handtight



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS Schutzschicht  
Fußpratzen

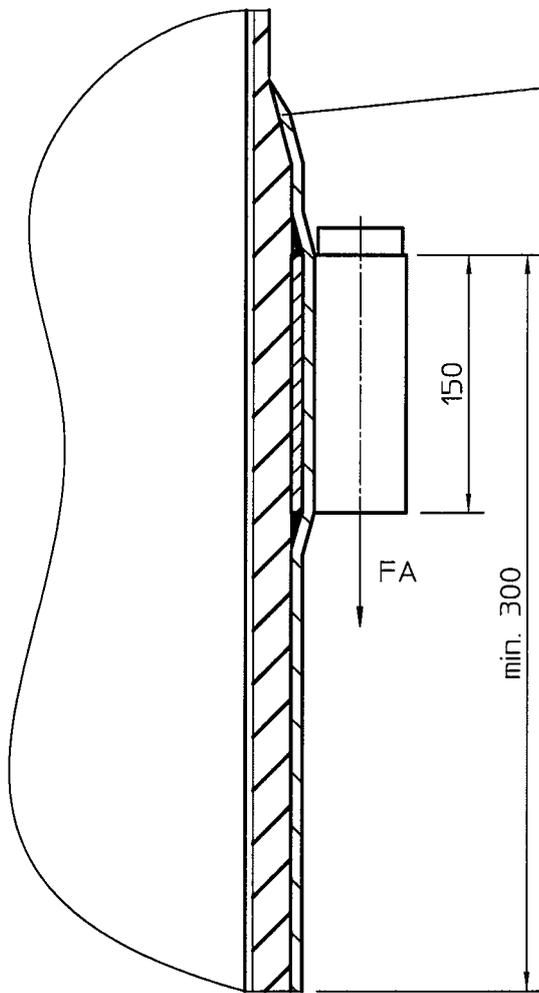
**vessel with skirt  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
anchorage

**Anlage 1.8** Blatt 2/6  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 1.8** page 2/6

for the national technical approval

Nr./no : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



Überlaminat:  
 ca. 7.1 mm GFK  
 4 x M450  
 3 x W810  
 1 x V

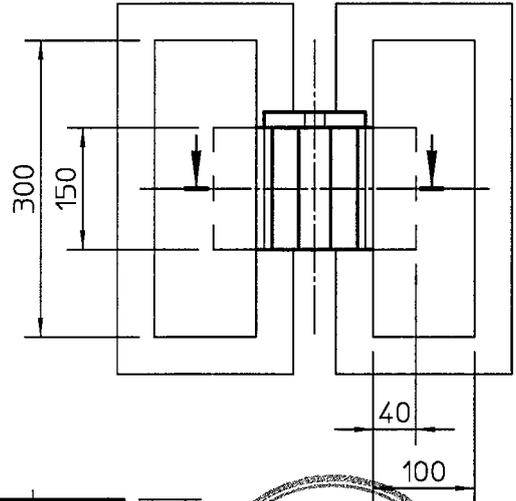
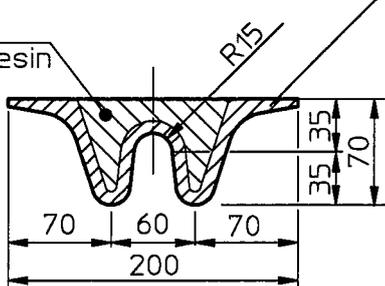
Overlaminat:  
 ca. 7.1 mm GRP  
 4 x M450  
 3 x W810  
 1 x V

c-Vlies, Matte, Kreuzgewebe, 2 x Matte,  
 Kreuzgewebe, Matte, C-Vlies

c - fleece, mat, cross tissue, 2 x mats,  
 Cross tissue, mat, C - fleece

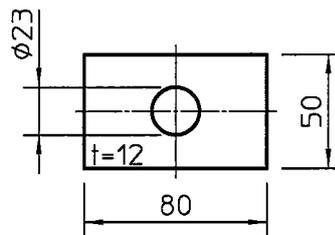
Haeksel

glass filled resin



Anzahl der Fußpratzen : mind.4  
 Höchstabstand : 1,5m  
 zul. FA : 15 kN

Number of the anchorage: min.4  
 Topmost distance : 1,5m  
 per. FA : 15 kN



Sf37-2 oder VA  
 Sf37-2 or Stainless steel



**Standzargenbehälter  
 aus GF-UP**  
 mit VS/CSS Schutzschicht  
 Fußpratzen

**vessel with skirt  
 GRP**  
 with VL/CRL protection layer  
 anchorage

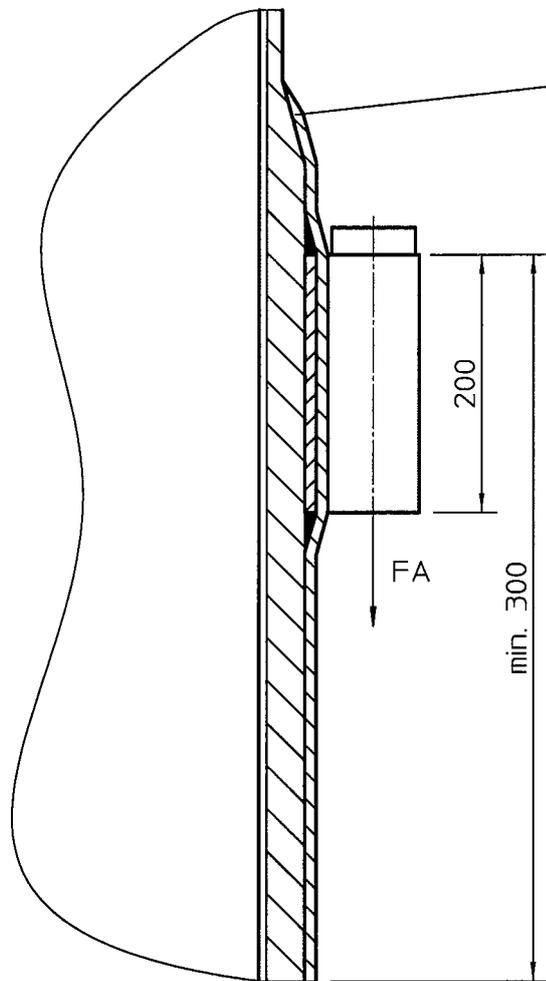
**Anlage 1.8**  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung

**Blatt 3/6**

**Annex 1.8** **page 3/6**

for the national technical approval

Nr./no : Z-40.11-466  
 vom/from: 08 März 2010



Überlaminat:  
 ca. 7.1 mm GFK  
 4 x M450  
 3 x W810  
 1 x V

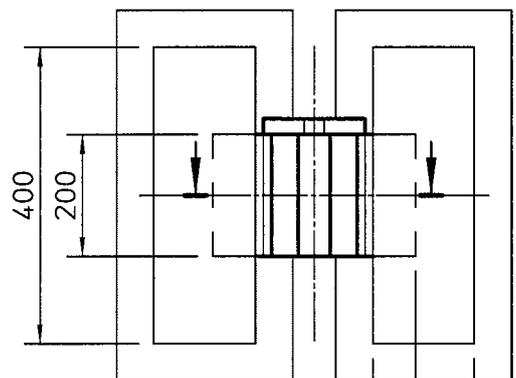
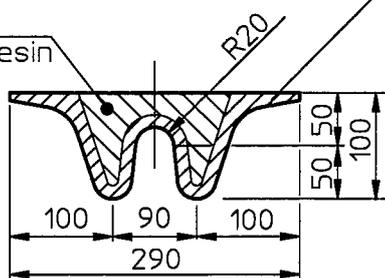
Overlaminat:  
 ca. 7.1 mm GRP  
 4 x M450  
 3 x W810  
 1 x V

c-Vlies, Matte, Kreuzgewebe, 2 x Matte,  
 Kreuzgewebe, Matte, C-Vlies

c - fleece, mat, cross tissue, 2 x mats,  
 Cross tissue, mat, C - fleece

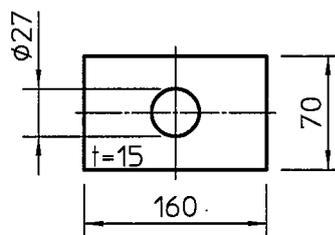
Haeksel

glass filled resin



Anzahl der Fußpratzen : mind.4  
 Höchstabstand : 1,5m  
 zul. FA : 20 kN

Number of the anchorage: min.4  
 Topmost distance : 1,5m  
 per. FA : 20 kN



Sf37-2 oder VA  
 Sf37-2 or Stainless steel



**Standzargenbehälter  
 aus GF-UP**

mit VS/CSS Schutzschicht  
 Fußpratzen

**vessel with skirt  
 GRP**

with VL/CRL protection layer  
 anchorage

**Anlage 1.8**

zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung

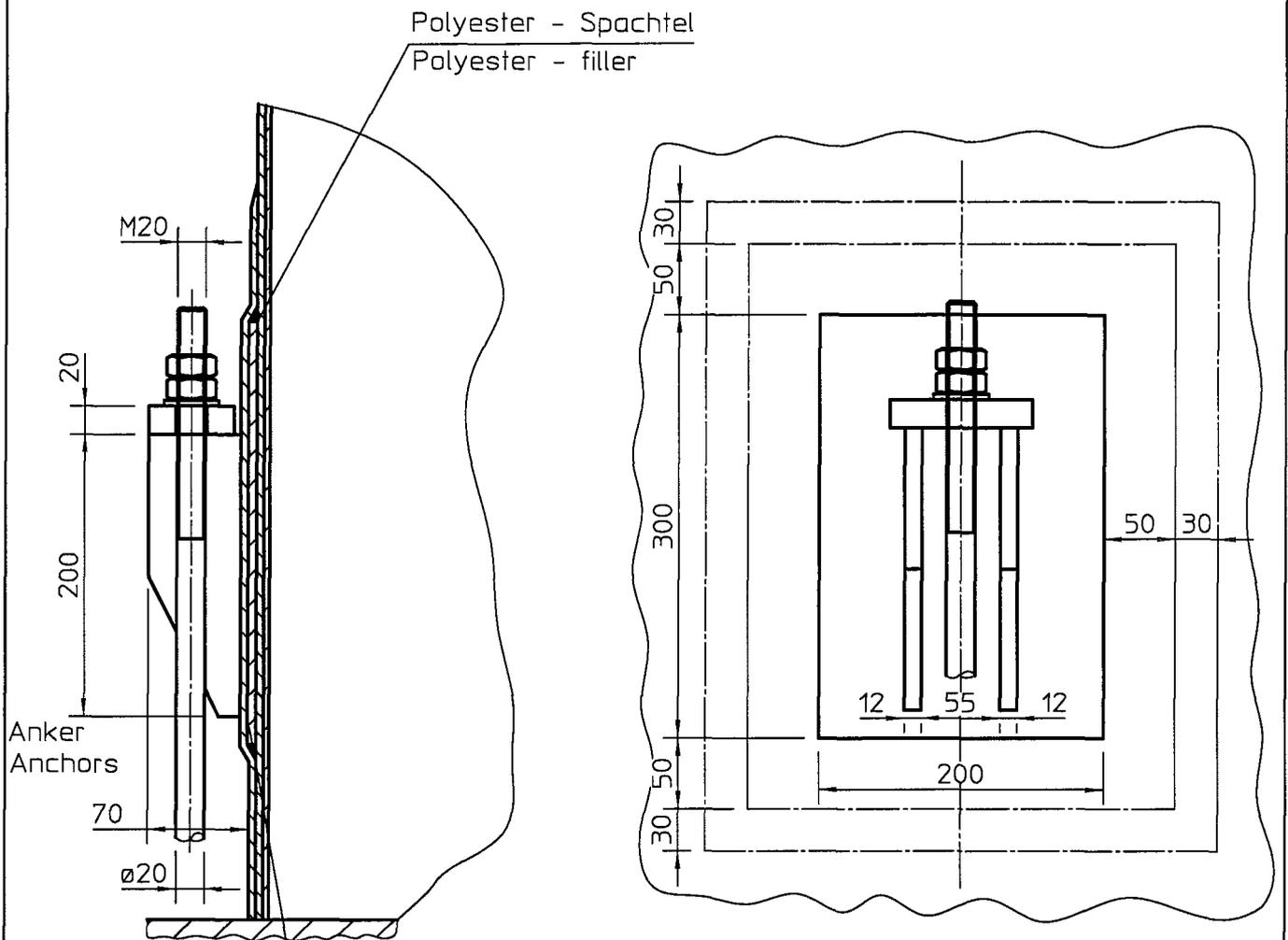
**Blatt 4/6**

**Annex 1.8**

**page 4/6**

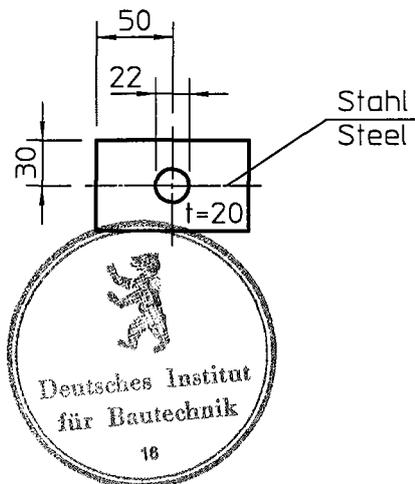
for the national technical approval

Nr./no : Z-40.11-466  
 vom/from: 08 März 2010



Stahlblech  
angepaßt und  
verklebt  
Steel sheet  
adjusted and  
glued together

Anzahl der Fußspratzen min. 4  
(Nachweis erforderlich) max. FAzul. 25 KN  
Höchstabstand: 1.5m  
Number of the anchorage min. 4, proof necessary,  
max. FAzul. 25 KN  
topmost distance: 1.5m



Die Kanten der einlamierten Stahlteile sind abgerundet.  
The edges of the laminated steel parts are rounded off.



**Flachbodenbehälter  
aus GF-UP**  
mit VS/CSS Schutzschicht  
Fußspratzen

**flat bottom tank  
GRP**  
with VL/CRL protection layer  
anchorage

**Anlage 1.8**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

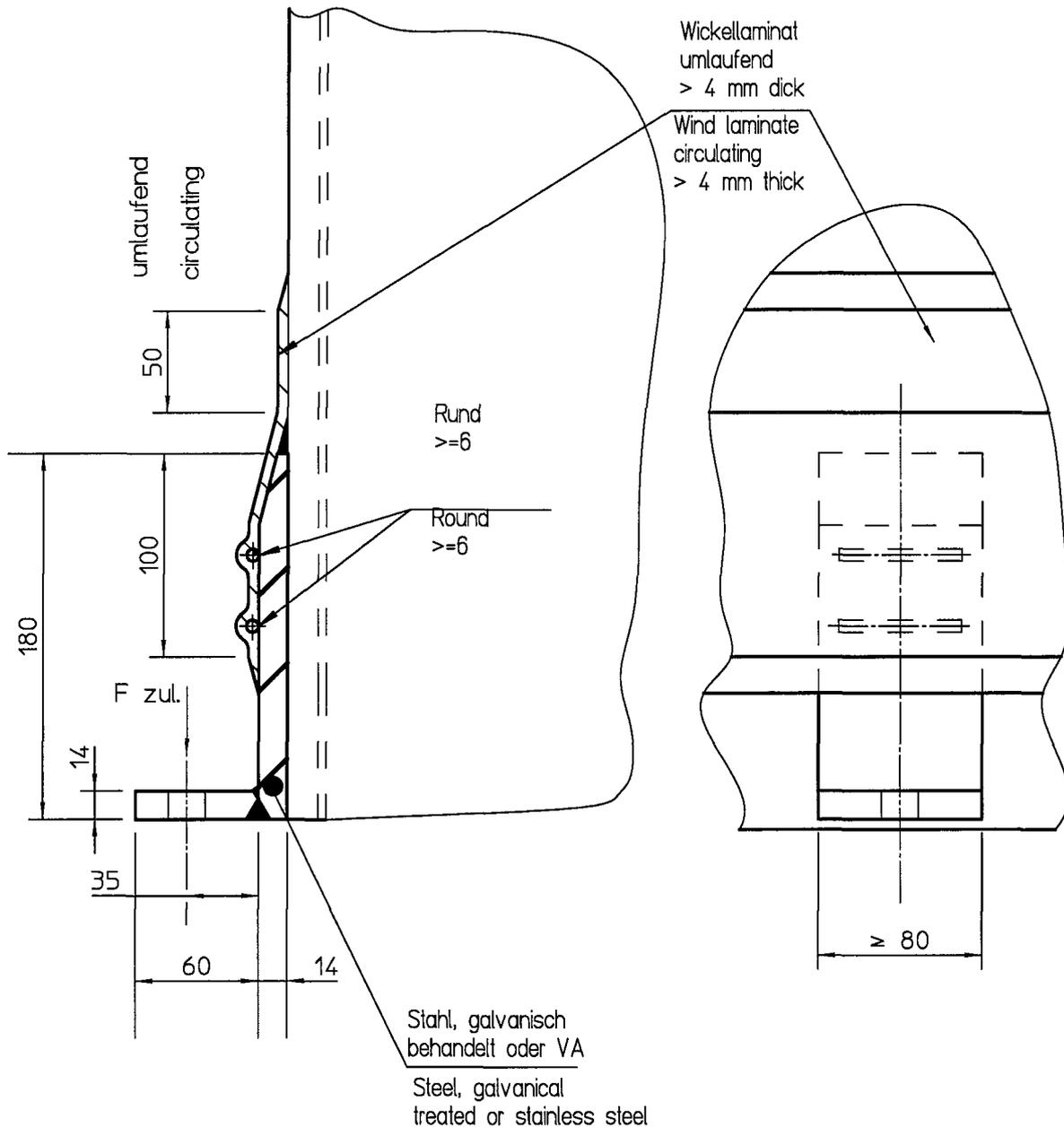
**Blatt 5/6**

**Annex 1.8**  
for the national technical approval

**page 5/6**

Nr./no : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

Mindestanzahl der Ankerpratzen = 4 Stück  
 Minimum Number of anchorages = 4 pieces



Verankerung nach Berechnung

F zul.  $\leq 10$  kN

Anchorage acc. to calculation

F per.  $\leq 10$  kN

Achtung: Muttern nicht anziehen,  
 nur spiefrei machen

Attention: only tighten nuts handtight



**Standzargenbehälter  
 aus GF-UP**  
 mit VS/CSS Schutzschicht  
 Fußpratzen

**vessel with skirt  
 GRP**  
 with VL/CRL protection layer  
 anchorage

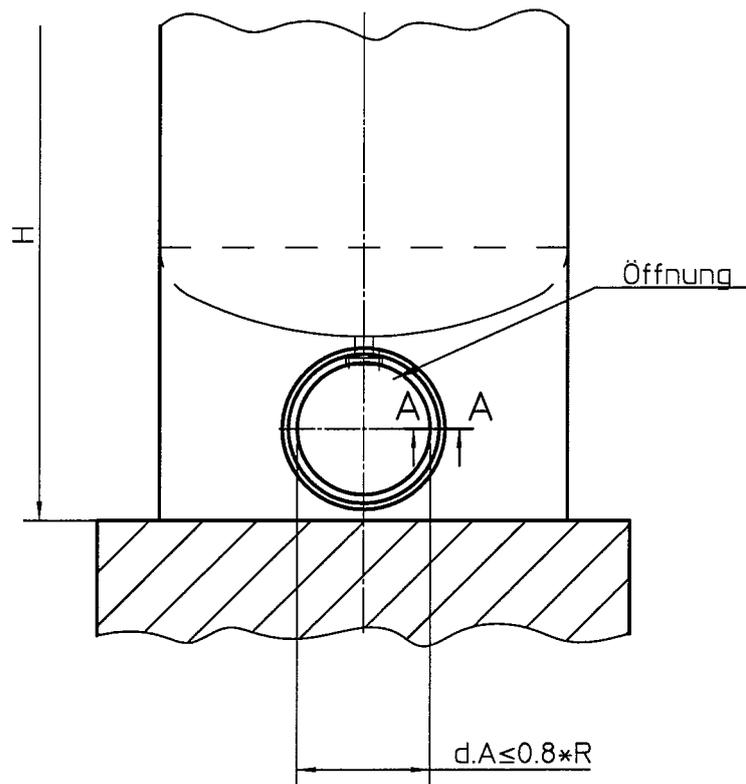
**Anlage 1.8**  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung

**Blatt 6/6**

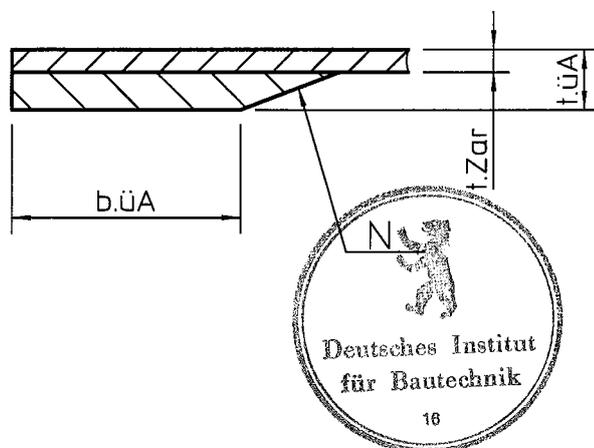
**Annex 1.8** **page 6/6**

for the national technical approval

Nr./no : Z-40.11-466  
 vom/from: 08 März 2010



Schnitt A-A



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
Standzarge mit Öffnung

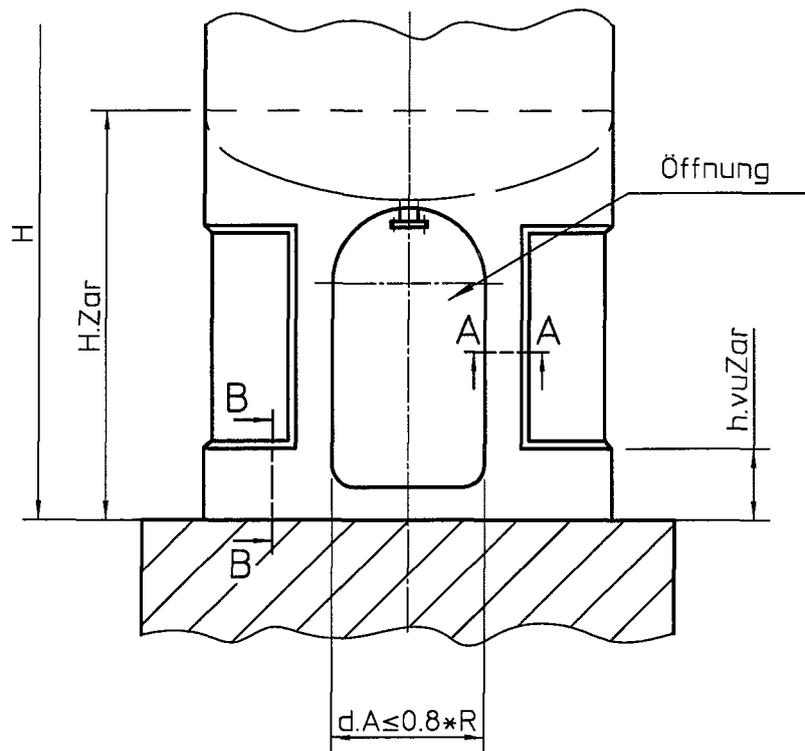
**vessel with skirt  
GRP**  
skirt with aperture

**Anlage 19** **Blatt 1/2**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Annex 19** **page 1/2**

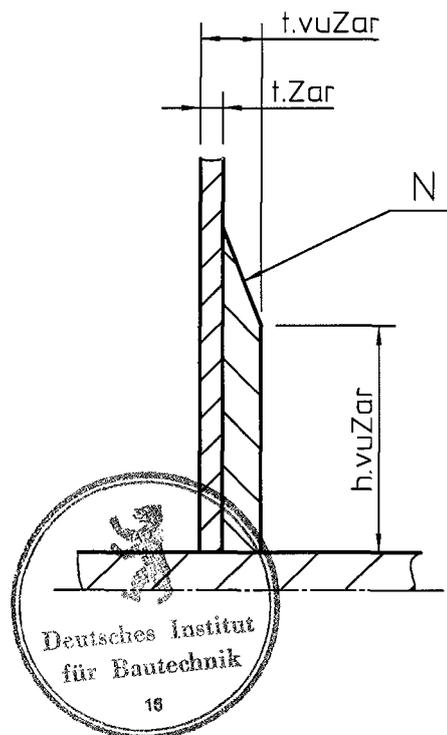
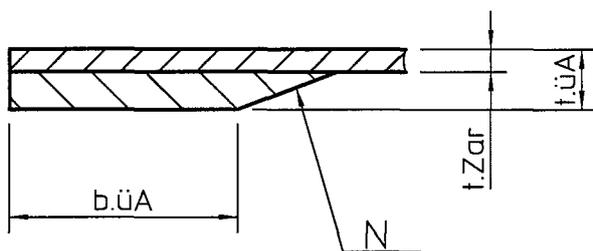
for the national technical approval

Nr./no : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



Schnitt B-B

Schnitt A-A



Standzargenbehälter  
aus GF-UP  
Standzarge mit Öffnung

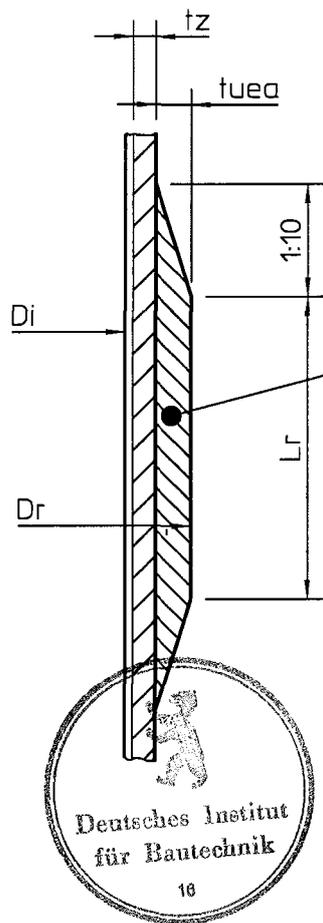
vessel with skirt  
GRP  
skirt with aperture

Anlage 19 Blatt 2/2  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

Annex 19 page 2/2

for the national technical approval

Nr./no : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



Abmessungen + Anordnung  
gemäß Statik  
Measurements + adjustment  
according to technical calculation



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**

Vollrippe

**vessel with skirt  
GRP**

GRP rib

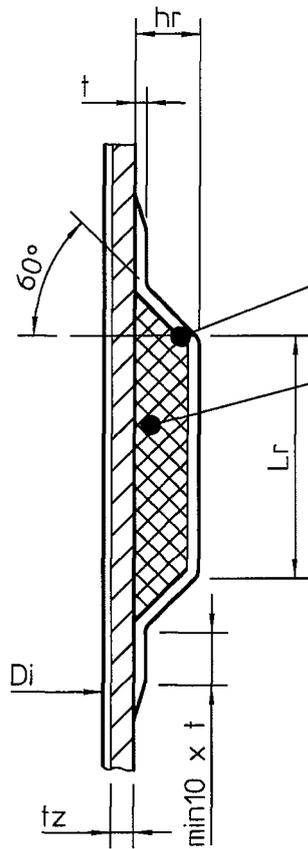
**Anlage 1.10**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Blatt 1/2**

**Annex 1.10** **page 1/2**

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



gewickelt / handlamiert  
wound / hand-laminated

PUR oder vergleichliches Material  
PUR or similar

Abmessungen und Anordnung  
gemäß der Statik  
Measurements and adjustment  
according to technical calculation



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**

Hohlrippe

**vessel with skirt  
GRP**

PU-foam rib

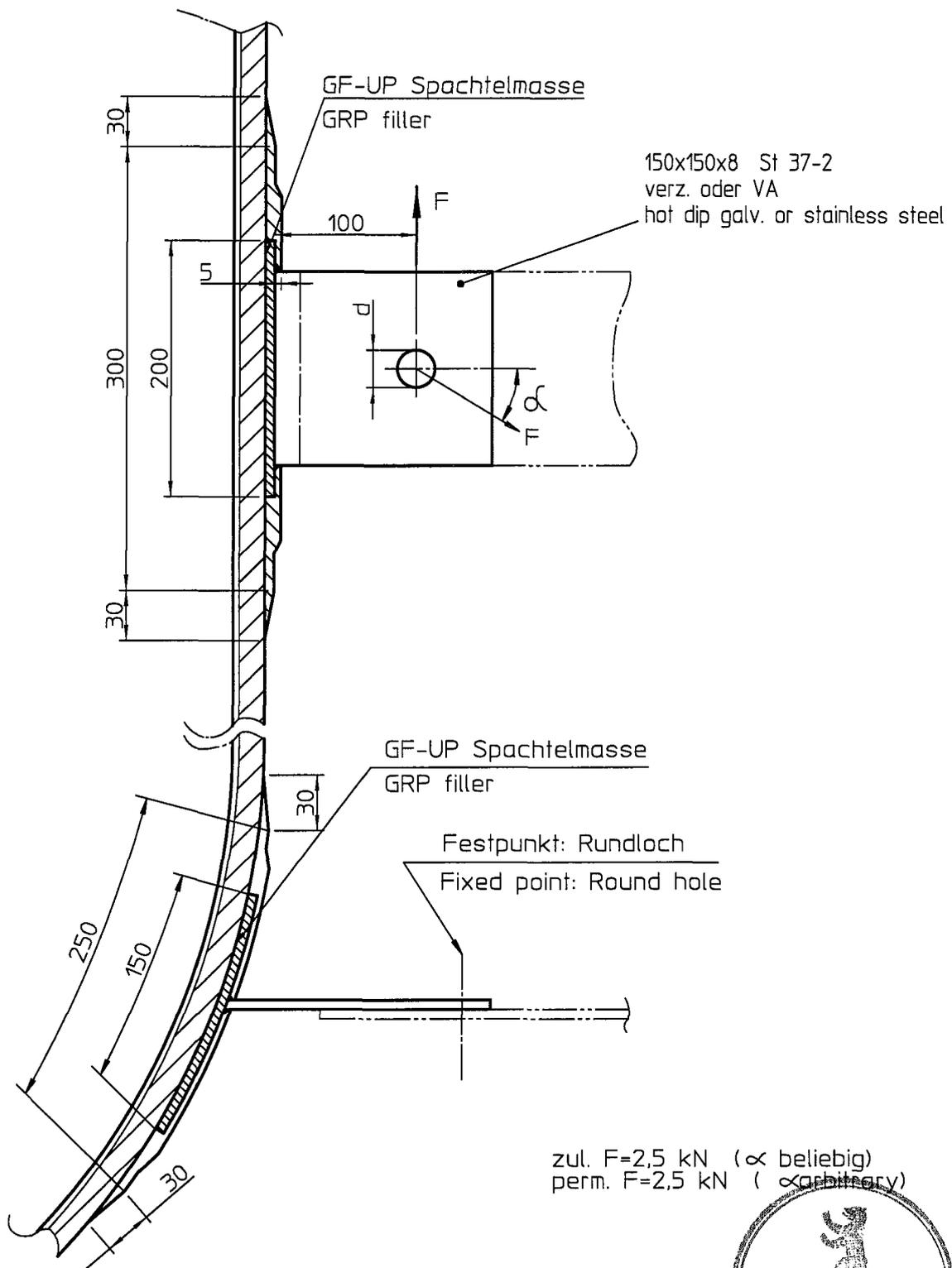
**Anlage 1.10**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Blatt 2/2**

**Annex 1.10** **page 2/2**

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



zul.  $F=2,5 \text{ kN}$  ( $\alpha$  beliebig)  
 perm.  $F=2,5 \text{ kN}$  ( $\alpha$  arbitrary)



Standzargenbehälter  
 aus GF-UP

Hältetaschen FP

vessel with skirt  
 FRP

Clip FP

Anlage 1.11

zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen Zulassung

Annex 1.11

for the national technical approval

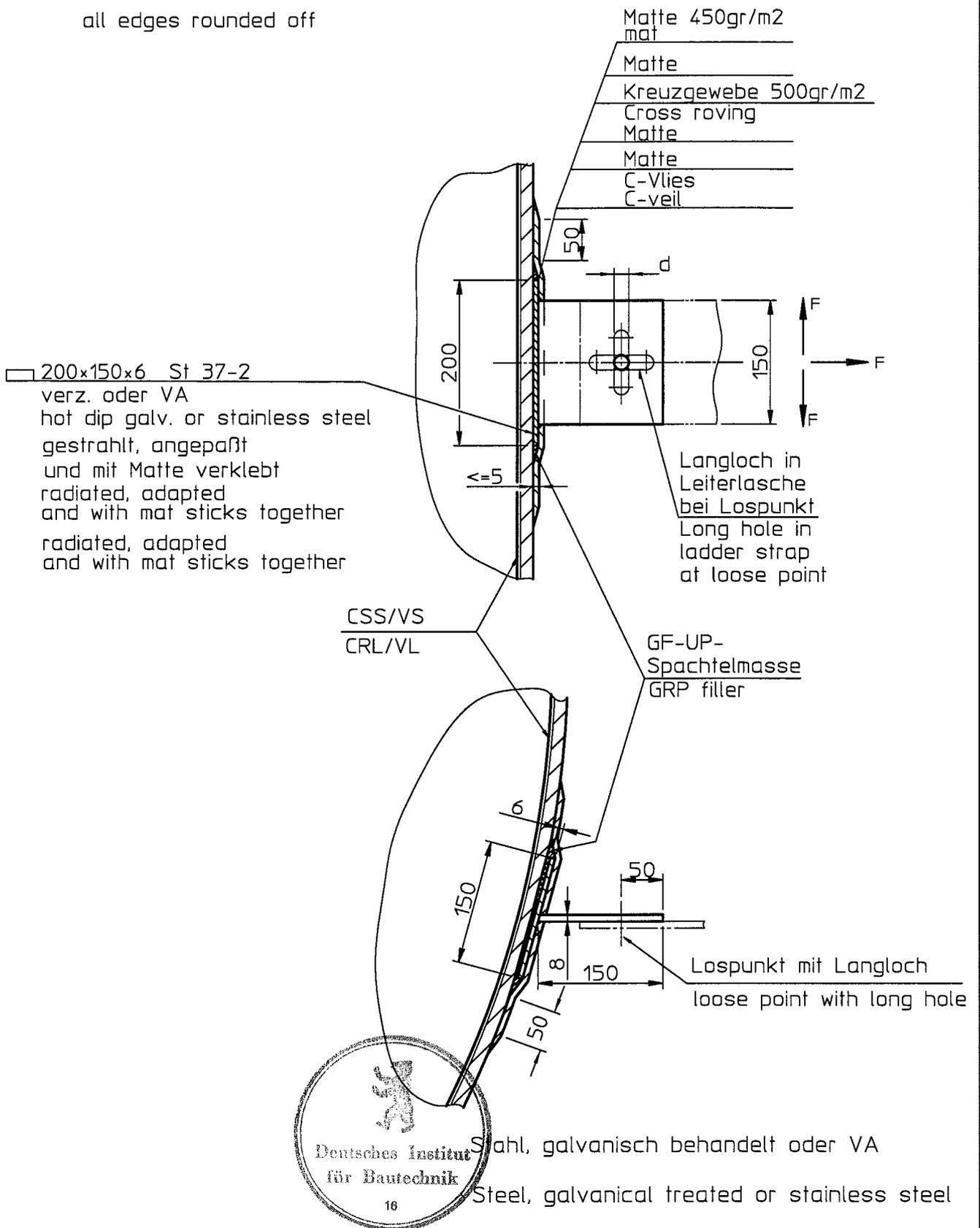
Nr./no. : Z-40.11-466  
 vom/from: 08 März 2010

Blatt 1/7

page 1/7

Alle Kanten abgerundet

all edges rounded off



Stanzargenbehälter  
aus GF-UP

Haltetaschen LP

vessel with skirt  
GRP

Clip LP

Anlage 1.11

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

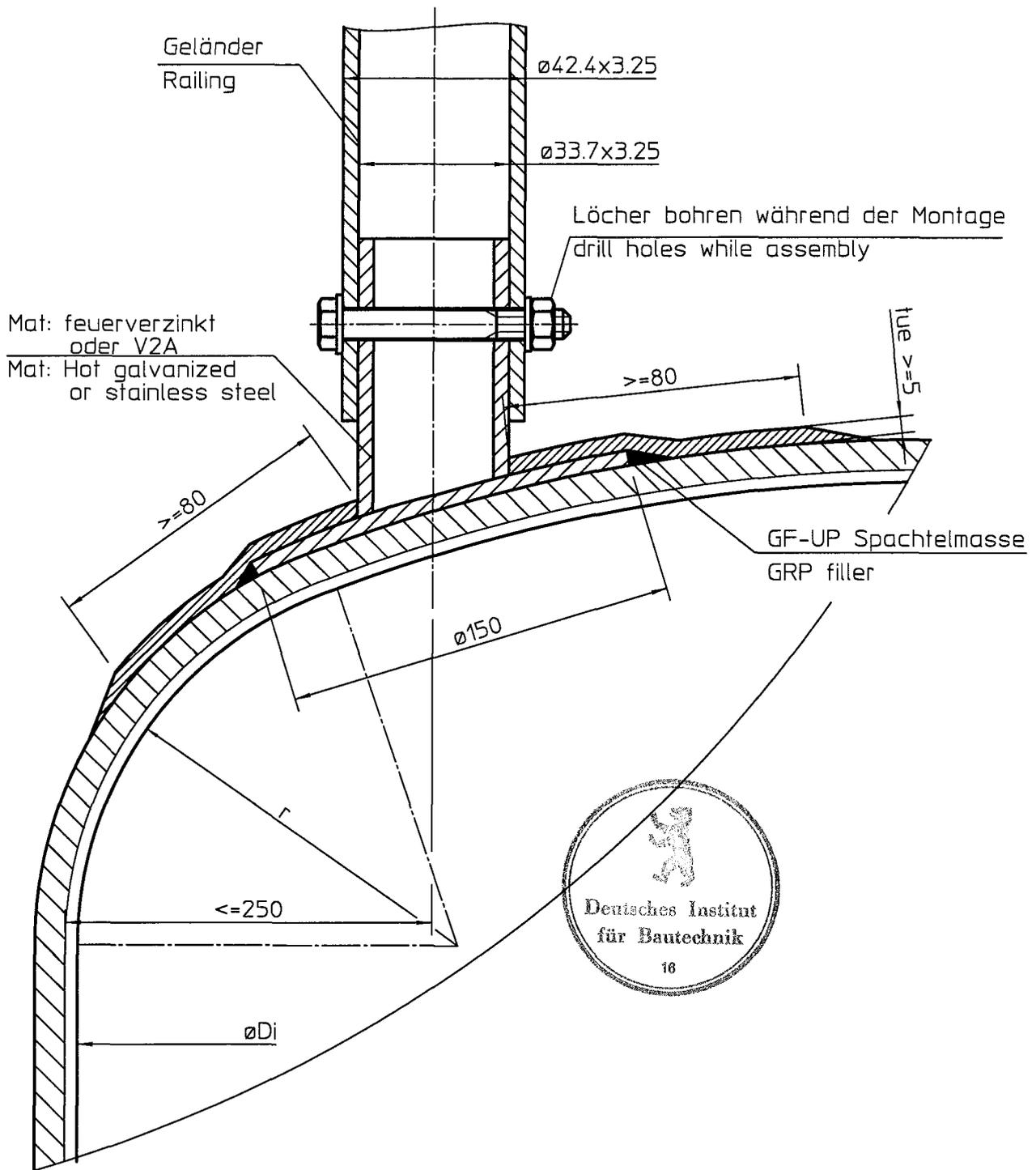
Annex 1.11

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

Blatt 2/7

page 2/7



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**  
mit thermoplastischer Auskleidung  
Halterung für Buehnen

**vessel with skirt  
GRP**  
with thermoplastic liner  
supports for railing

**Anlage 1.11**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

**Blatt 3/7**

**Enclosure 1.11**

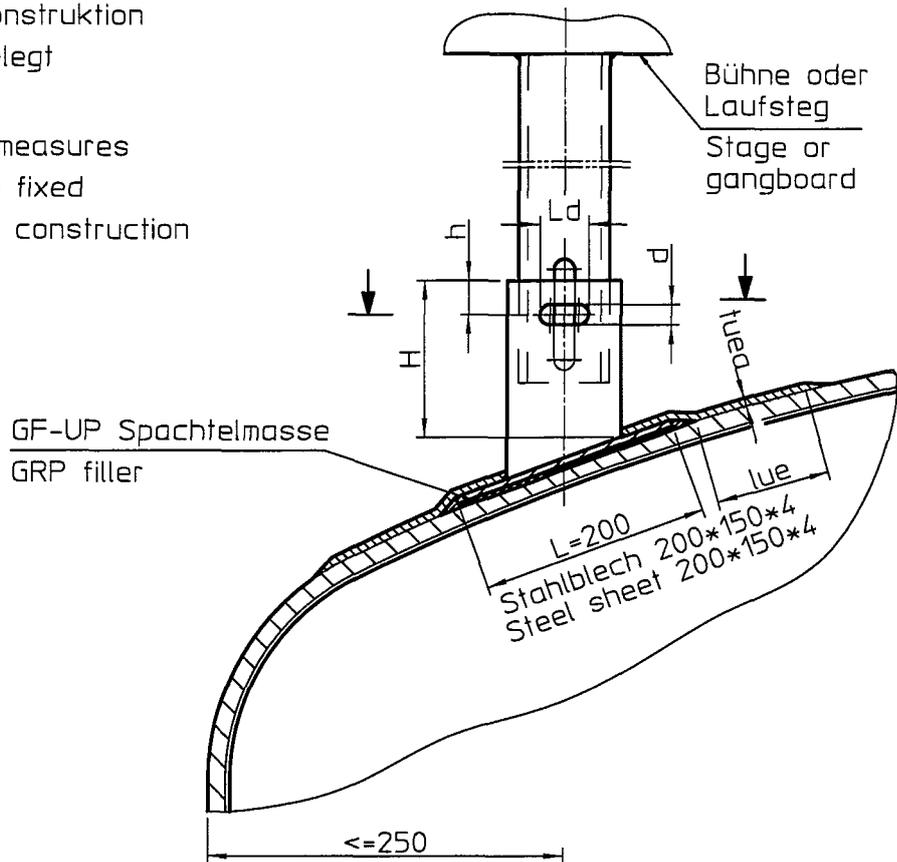
**page 3/7**

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

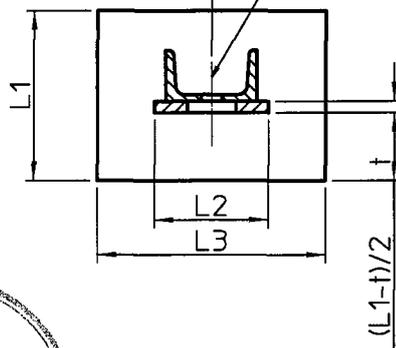
offene Maße werden  
bei Konstruktion  
festgelegt

open measures  
will be fixed  
at the construction



> 250 in der Statik nachweisen  
> 250 prove in the static

verschraubt  
screwed together



Stahl, galvanisch behandelt oder VA  
Steel, galvanical treated or stainless steel



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**

Halterung für Buehnen

**vessel with skirt  
GRP**

supports for railing

**Anlage 1.11**

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

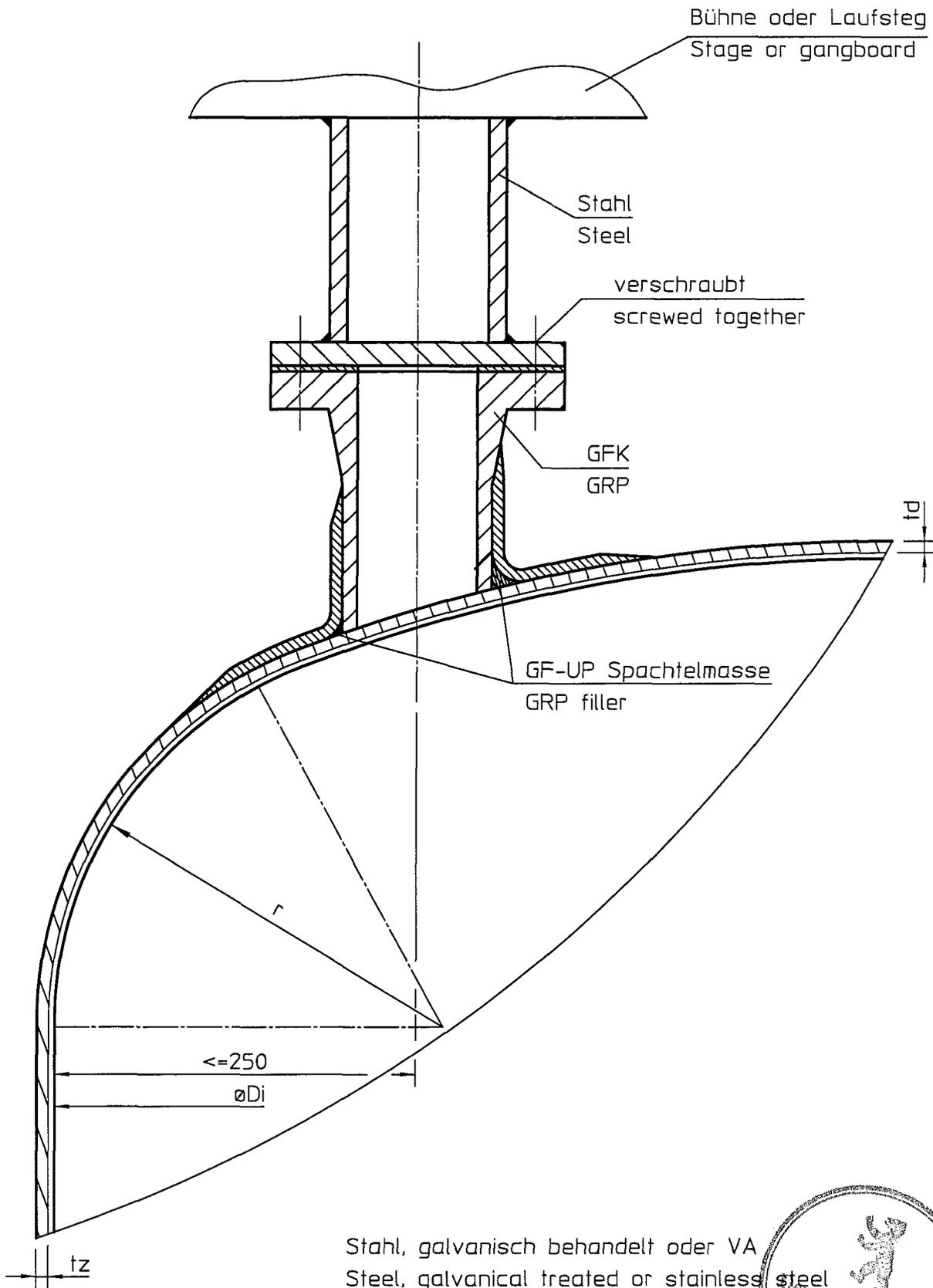
**Blatt 4/7**

**Annex 1.11**

for the national technical approval

**page 4/7**

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**

Halterung für Buehnen

**vessel with skirt  
GRP**

supports for railing

**Anlage 1.11**

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

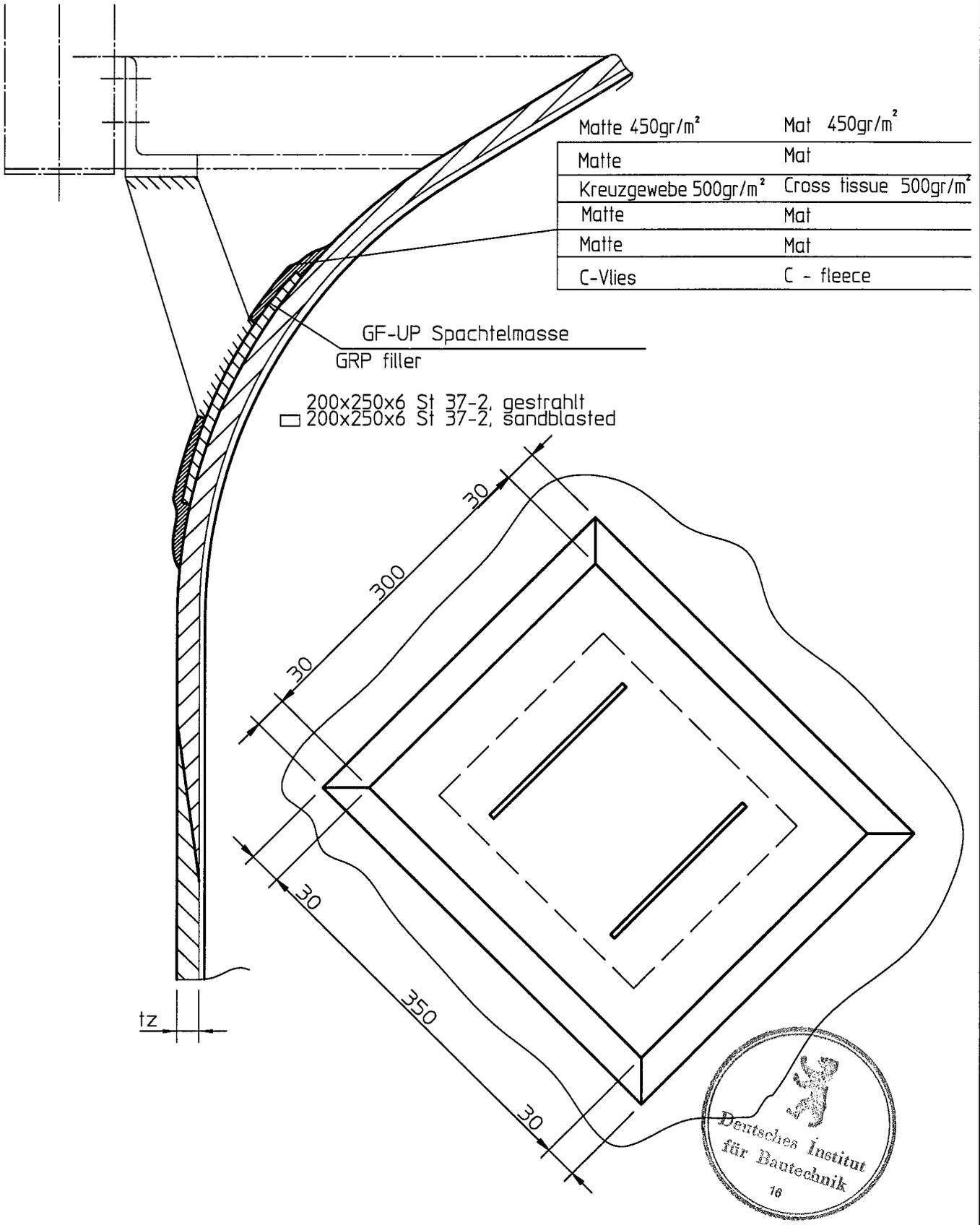
**Annex 1.11**

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

**Blatt 5/7**

**page 5/7**



**Standzargenbehälter  
aus GF-UP**

Halterung für Buehnen

---

**vessel with skirt  
GRP**

supports for railing

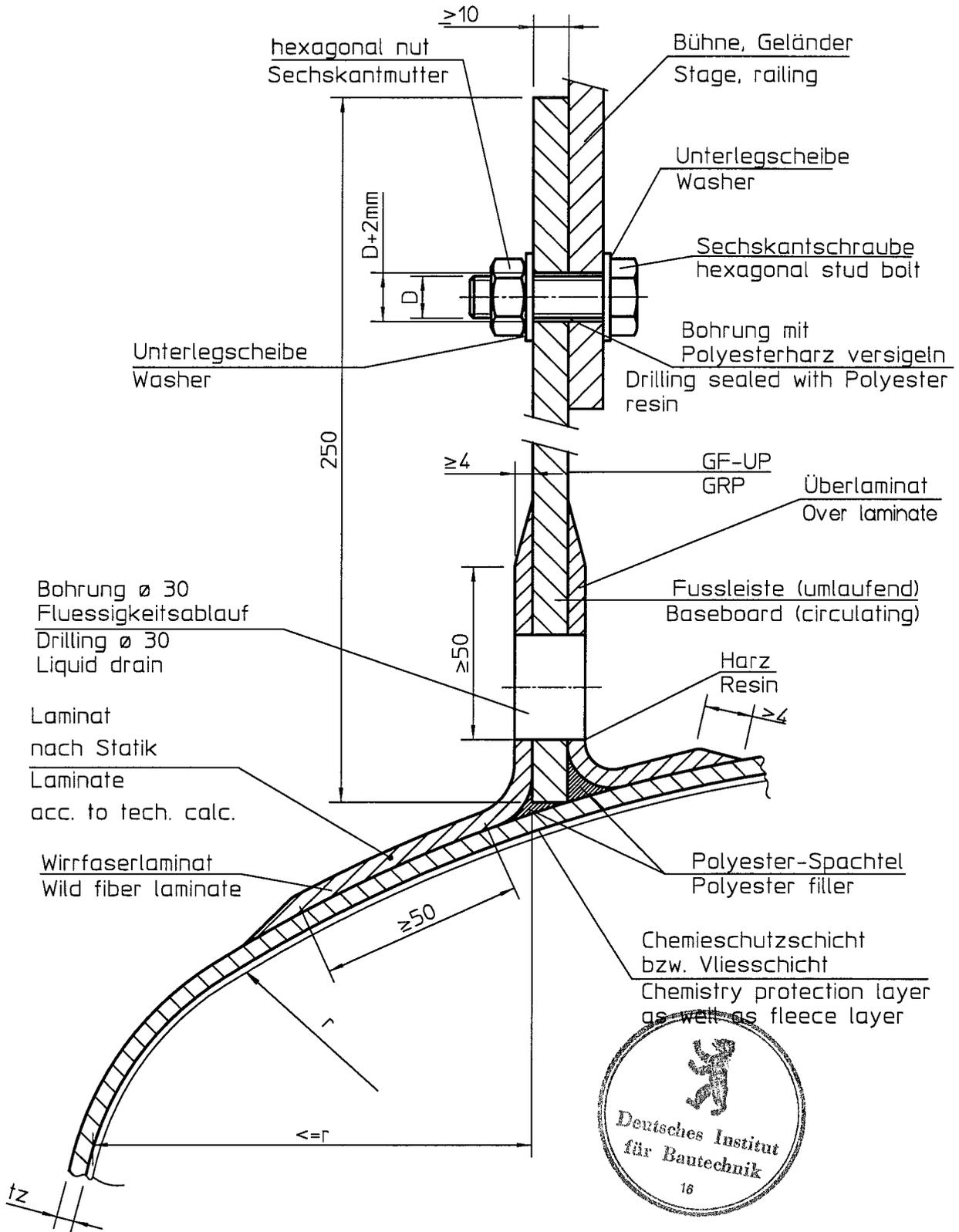
**Anlage 1.11**      **Blatt 6/7**  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

---

**Annex 1.11**      **page 6/7**  
for the national technical approval

---

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010



Standzargenbehälter  
aus GF-UP

Halterung für Buehnen

vessel with skirt  
GRP

supports for railing

Anlage 1.11

zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen Zulassung

Annex 1.11

for the national technical approval

Nr./no. : Z-40.11-466  
vom/from: 08 März 2010

Blatt 7/7

page 7/7

## ABMINDERUNGSFAKTOREN

Index B = Bruch  
Index I = Instabilität

Der **Abminderungsfaktor A<sub>1</sub>** zur Berücksichtigung des Zeiteinflusses beträgt:

Laminate		A <sub>1B</sub>		A <sub>1I</sub>		
Typ	Herstellwerk	Richtung	2 · 10 <sup>3</sup> h	2 · 10 <sup>5</sup> h	2 · 10 <sup>3</sup> h	2 · 10 <sup>5</sup> h
Wickellaminat 1	Oldenzaal / Hengelo	Axialrichtung	1,50	1,75	1,50	1,75
		Umfangsrichtung	1,30	1,40	1,30	1,40
Wickellaminat 2	Torun	Axialrichtung	1,50	1,75	1,50	1,75
		Umfangsrichtung	1,25	1,30	1,25	1,30
Wickellaminat 3	Lemmer	Axialrichtung	1,45	1,70	1,50	1,80
		Umfangsrichtung	1,30	1,45	1,30	1,50
Mischlaminat 1	Oldenzaal / Hengelo, Lemmer		1,22	1,31	1,22	1,31
Mischlaminat 2	Torun, Lemmer		1,40	1,50	1,40	1,50
Mischlaminat 3	Torun, Lemmer		1,40	1,50	1,40	1,50
Wirrfaserlaminat 1	Oldenzaal / Hengelo, Torun,		1,55	1,70	1,55	1,70
Wirrfaserlaminat 2	Lemmer	getemperte Laminate	1,40	1,60	1,45	1,70
		ungetemperte Laminate	1,40	1,60	1,50	1,80

Der **Abminderungsfaktor A<sub>2</sub>** zur Berücksichtigung des Medieneinflusses auf das Traglaminat ist den Medienlisten II 4-40-2.1.1 bis 2.1.3 bzw. dem Gutachten gemäß Abschnitt 5.1.2(2) der Besonderen Bestimmungen dieses Bescheids zu entnehmen.

Der **Abminderungsfaktor A<sub>3</sub>** zur Berücksichtigung des Temperatureinflusses beträgt für sämtliche Lamine:

$$A_3 = 1,00 + 0,4 \cdot \left( \frac{DT - 20}{HDT - 30} \right) \quad \text{für getemperte Laminate}$$

$$A_3 = 1,05 + 0,4 \cdot \left( \frac{DT - 20}{HDT - 30} \right) \quad \text{für ungetemperte Laminate}$$

DT = Auslegungstemperatur (Design Temperature) in °C

HDT = Wärmeformbeständigkeit (Heat-Deflection-Temperature) des im Traglaminat eingesetzten Harzes in °C, ermittelt nach ISO 75 Methode A

Die Gleichung zur Ermittlung des A<sub>3</sub>-Faktors ist nur anwendbar in den Grenzen  $1,0 \leq A_3 \leq 1,4$



## WICKELLAMINAT 1

**Herstellwerk:** Oldenzaal / Hengelo

**Laminataufbau:** M1 + z · Rapport + F + M1 + V

Rapport: (F + U) 1600 g/m<sup>2</sup>  
z = Anzahl der Rapporte

M1 = Wirrfasermatte 450 g/m<sup>2</sup>  
F = Roving 1100 g/m<sup>2</sup>  
U = unidirektionales Gelege 500 g/m<sup>2</sup> (1:12)  
V = Vlies ca. 30 g/m<sup>2</sup>

### Kennwerte:

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Laminatdicke (Nenndicke)	t <sub>n</sub>	mm	2,76 + 1,52 · z
Glas-Flächengewicht	m <sub>G</sub>	g/m <sup>2</sup>	2000 + 1600 · z
<b>Axialrichtung</b>			
Bruchnormalkraft	n <sub>x</sub>	N/mm	139,4 · t <sub>n</sub> - 189,2
Bruchmoment	m <sub>x</sub>	Nm/m	242,5 - 107,8 · t <sub>n</sub> + 27,2 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup>
E-Modul Zug	E <sub>Z,x</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 7571 + 456 · t <sub>n</sub> - 16,2 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 0,19 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 11800
E-Modul Biegung*)	E <sub>B,x</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 5900 + 420 · t <sub>n</sub> - 11,94 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 0,119 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 10970
<b>Umfangsrichtung</b>			
Bruchnormalkraft	n <sub>y</sub>	N/mm	447,6 · t <sub>n</sub> - 935,9
Bruchmoment	m <sub>y</sub>	Nm/m	1011,6 - 495,3 · t <sub>n</sub> + 87,9 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup>
E-Modul Zug	E <sub>Z,y</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 15637 + 1174 · t <sub>n</sub> - 69 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 1,78 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> - 0,017 · t <sub>n</sub> <sup>4</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 23050
E-Modul Biegung*)	E <sub>B,y</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 5698 + 1803 · t <sub>n</sub> - 82 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 1,72 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> - 0,014 · t <sub>n</sub> <sup>4</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 21090

\*) Die in der Tabelle genannten Rechenwerte für den Biege-E-Modul gelten für getemperte Lamine. Für ungetemperte Lamine ist dieser Wert auf den 0,9-fachen Wert zu reduzieren.



## WICKELLAMINAT 2

**Herstellwerk:** Torun

**Laminataufbau:** M1 + z · Rapport + F + M1 + V

Rapport: (F + U) 1550 g/m<sup>2</sup>  
z = Anzahl der Rapporte

M1 = Wirrfasermatte 450 g/m<sup>2</sup>  
F = Roving 1050 g/m<sup>2</sup>  
U = unidirektionales Gelege 500 g/m<sup>2</sup> (1:12)  
V = Vlies ca. 30 g/m<sup>2</sup>

### Kennwerte:

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Laminatdicke (Nennstärke)	t <sub>n</sub>	mm	2,95 + 1,45 · z
Glas-Flächengewicht	m <sub>G</sub>	g/m <sup>2</sup>	1950 + 1550 · z
<b>Axialrichtung</b>			
Bruchnormalkraft	n <sub>x</sub>	N/mm	172 · t <sub>n</sub> - 179
Bruchmoment	m <sub>x</sub>	Nm/m	321 - 103 · t <sub>n</sub> + 32,5 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup>
E-Modul Zug	E <sub>Z,x</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 7807 + 750 · t <sub>n</sub> - 30,1 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 0,41 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 14290
E-Modul Biegung*)	E <sub>B,x</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 6942 + 520 · t <sub>n</sub> - 15,6 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 0,18 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 13370
<b>Umfangsrichtung</b>			
Bruchnormalkraft	n <sub>y</sub>	N/mm	332 · t <sub>n</sub> - 119
Bruchmoment	m <sub>y</sub>	Nm/m	460 - 120 · t <sub>n</sub> + 67 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup>
E-Modul Zug	E <sub>Z,y</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 12751 + 1405 · t <sub>n</sub> - 88,2 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 2,56 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> - 0,028 · t <sub>n</sub> <sup>4</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 21960
E-Modul Biegung*)	E <sub>B,y</sub>	N/mm <sup>2</sup>	für t <sub>n</sub> ≤ 30 mm: 487 + 2787 · t <sub>n</sub> - 164,4 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 4,60 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup> - 0,049 · t <sub>n</sub> <sup>4</sup> für t <sub>n</sub> > 30 mm: 20650

\*) Die in der Tabelle genannten Rechenwerte für den Biege-E-Modul gelten für getemperte Lamine. Für ungetemperte Lamine ist dieser Wert auf den 0,9-fachen Wert zu reduzieren.



## WICKELLAMINAT 3 Axialrichtung

Bei dem Wickellaminat handelt es sich um das Laminat FM 4 nach DIN 18820-2<sup>1</sup>.

Herstellwerk: Lemmer

Laminataufbau: M + p · Modul

zusätzlich beidseitig Oberflächenschichten

Modul: (F + M)

M = Wirrfaser 450 g/m<sup>2</sup>

F = Roving 120 g/m<sup>2</sup>

Glas-Masseanteil:  $\psi = 0,35$

Glasvolumenanteil:  $V_G = 0,212$

Laminatbehandlung: getempert oder ungetempert

p = Anzahl der Moduln

t<sub>n</sub> = Wanddicke für nominalen Fasergehalt

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

N<sub>L</sub> = Bruchnormalkraft je Breite

M<sub>L</sub> = Bruchmoment je Breite

E<sub>ZL</sub> = E-Modul Zug

E<sub>BL</sub> = E-Modul Biegung

p	m <sub>G</sub> g/m <sup>2</sup>	t <sub>n</sub> mm	N <sub>L</sub> N/mm	M <sub>L</sub> N·m/m	E <sub>ZL</sub> <sup>*)</sup> N/mm <sup>2</sup>	E <sub>BL</sub> <sup>*)</sup> N/mm <sup>2</sup>
3	2160	4,0	288	264	6386	6379
4	2730	5,1	360	405	6365	6358
5	3300	6,2	432	570	6350	6343
6	3870	7,3	504	764	6336	6336
7	4440	8,4	576	981	6329	6329
8	5010	9,4	648	1226	6322	6321
9	5580	10,5	720	1494	6322	6321
10	6150	11,6	792	1787	6314	6314
11	6720	12,7	864	2112	6314	6314
12	7290	13,8	936	2456	6314	6314
13	7860	14,8	1008	2828	6314	6314
14	8430	15,9	1080	3229	6314	6314
15	9000	17,0	1152	3654	6314	6314
16	9570	18,1	1227	4142	6314	6314
17	10140	19,2	1301	4661	6314	6314
18	10710	20,3	1375	5210	6314	6314
19	11280	21,4	1449	5790	6314	6314
20	11850	22,5	1523	6401	6314	6314
21	12420	23,6	1597	7042	6314	6314
22	12990	24,7	1671	7713	6314	6314
23	13560	25,8	1745	8416	6314	6314

Fortsetzung siehe Anlage 2.4 Blatt 2



<sup>1</sup>

DIN 18820-2:1991-03

Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile (GF-UP, GF-PHA); Physikalische Kennwerte der Regellamine

**Wickellaminat, Axialrichtung**

Fortsetzung von Anlage 2.4 Blatt 1

p	$m_G$ g/m <sup>2</sup>	$t_n$ mm	$N_L$ N/mm	$M_L$ N·m/m	$E_{ZL}^{*)}$ N/mm <sup>2</sup>	$E_{BL}^{*)}$ N/mm <sup>2</sup>
24	14130	26,9	1819	9149	6314	6314
25	14700	28,0	1893	9912	6314	6314
26	15270	29,1	1967	10706	6314	6314
27	15840	30,2	2041	11531	6314	6314
28	16410	31,3	2115	12386	6314	6314
29	16980	32,4	2189	13272	6314	6314
30	17550	33,5	2263	14189	6314	6314
31	18120	34,6	2337	15136	6314	6314
32	18690	35,7	2411	16113	6314	6314
33	19260	36,8	2485	17122	6314	6314
34	19830	37,9	2559	18161	6314	6314
35	20400	39,0	2633	19230	6314	6314
36	20970	40,1	2707	20330	6314	6314
37	21540	41,2	2781	21461	6314	6314
38	22110	42,3	2855	22622	6314	6314
39	22680	43,4	2929	23814	6314	6314
40	23250	44,5	3003	25036	6314	6314
41	23820	45,6	3077	26290	6314	6314
42	24390	46,7	3151	27273	6314	6314
43	24960	47,8	3225	28887	6314	6314

\*) Bei getemperten Laminaten dürfen für den Zugmodul  $E_{ZL}$  und den Biegemodul  $E_{BL}$  die 1,1-fachen Werte angesetzt werden.

Bei Dehnungen  $\geq 0,2\%$  aus Zugbeanspruchung in Axialrichtung (senkrecht zur Wickelrichtung) dürfen für den Zug-E-Modul  $E_{ZL}$  maximal die 0,8-fachen Werte angesetzt werden (Abminderungsfaktor  $K_Z = 1,25$ ).



### WICKELLAMINAT 3 Umfangsrichtung

Bei dem Wickellaminat handelt es sich um das Laminat FM 4 nach DIN 18820-2.

Herstellwerk: Lemmer

Laminataufbau: M + p · Modul  
zusätzlich beidseitig Oberflächenschichten

Modul: (F + M)

M = Wirrfaser 450 g/m<sup>2</sup>

F = Roving 120 g/m<sup>2</sup>

Glas-Masseanteil:  $\psi = 0,35$

Glasvolumenanteil:  $V_G = 0,212$

Laminatbehandlung: getempert oder ungetempert

p = Anzahl der Moduln

t<sub>n</sub> = Wanddicke für nominalen Fasergehalt

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

N<sub>||</sub> = Bruchnormalkraft je Breite

M<sub>||</sub> = Bruchmoment je Breite

E<sub>Z||</sub> = E-Modul Zug

E<sub>B||</sub> = E-Modul Biegung

p	m <sub>G</sub> g/m <sup>2</sup>	t <sub>n</sub> mm	N <sub>  </sub> N/mm	M <sub>  </sub> N·m/m	E <sub>Z  </sub> <sup>*)</sup> N/mm <sup>2</sup>	E <sub>B  </sub> <sup>*)</sup> N/mm <sup>2</sup>
3	2160	4,0	461	363	7826	7142
4	2730	5,1	590	570	7884	7315
5	3300	6,2	720	825	7927	7437
6	3870	7,3	850	1117	7949	7524
7	4440	8,4	979	1457	7970	7596
8	5010	9,4	1109	1884	7985	7646
9	5580	10,5	1238	2258	7999	7690
10	6150	11,6	1368	2725	8006	7726
11	6720	12,7	1498	3234	8006	7726
12	7290	13,8	1627	3786	8006	7726
13	7860	14,8	1757	4384	8006	7726
14	8430	15,9	1886	5020	8006	7726
15	9000	17,0	2016	5704	8006	7726
16	9570	18,1	2146	6466	8006	7726
17	10140	19,2	2277	7275	8006	7726
18	10710	20,3	2407	8133	8006	7726
19	11280	21,4	2537	9038	8006	7726
20	11850	22,5	2667	9991	8006	7726
21	12420	23,6	2797	10992	8006	7726
22	12990	24,7	2927	12041	8006	7726
23	13560	25,8	3057	13137	8006	7726

Fortsetzung siehe Anlage 2.4 Blatt 4



**Wickellaminat, Umfangsrichtung**

Fortsetzung von Anlage 2.4 Blatt 3

p	$m_G$ g/m <sup>2</sup>	$t_n$ mm	$N_{  }$ N/mm	$M_{  }$ N·m/m	$E_{z  }^{*)}$ N/mm <sup>2</sup>	$E_{B  }^{*)}$ N/mm <sup>2</sup>
24	14130	26,9	3187	14281	8006	7726
25	14700	28,0	3317	15473	8006	7726
26	15270	29,1	3447	16713	8006	7726
27	15840	30,2	3577	18000	8006	7726
28	16410	31,3	3707	19335	8006	7726
29	16980	32,4	3837	20718	8006	7726
30	17550	33,5	3967	22149	8006	7726
31	18120	34,6	4097	23627	8006	7726
32	18690	35,7	4227	25153	8006	7726
33	19260	36,8	4357	26727	8006	7726
34	19830	37,9	4487	28349	8006	7726
35	20400	39,0	4617	30018	8006	7726
36	20970	40,1	4747	31736	8006	7726
37	21540	41,2	4877	33501	8006	7726
38	22110	42,3	5007	35313	8006	7726
39	22680	43,4	5137	37174	8006	7726
40	23250	44,5	5267	39082	8006	7726
41	23820	45,6	5397	41038	8006	7726
42	24390	46,7	5527	43042	8006	7726
43	24960	47,8	5657	45094	8006	7726

\*) Bei getemperten Laminaten dürfen für den Zugmodul  $E_{z||}$  und den Biegemodul  $E_{B||}$  die 1,1-fachen Werte angesetzt werden.



## MISCHLAMINAT 1

**Herstellwerk:** Oldenzaal / Hengelo, Lemmer

**Laminataufbau:** M1 + z · Rapport + M1 + V

Rapport: (M1 + W1)                      1250 g/m<sup>2</sup>  
z = Anzahl der Rapporte

M1 = Wirrfasermatte                      450 g/m<sup>2</sup>  
W1 = bidirektionales Gewebe            800 g/m<sup>2</sup>  
V = Vlies                                      ca. 30 g/m<sup>2</sup>

**Kennwerte:**

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Laminatdicke (Nennstärke)	t <sub>n</sub>	mm	1,90 + 2,05 · z
Glas-Flächengewicht	m <sub>G</sub>	g/m <sup>2</sup>	900 + 1250 · z
Bruchnormalkraft	n	N/mm	152 · t <sub>n</sub>
Bruchmoment	m	Nm/m	31 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup>
E-Modul Zug	E <sub>Z</sub>	N/mm <sup>2</sup>	10964 + 86,13 · t <sub>n</sub> - 2,50 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 0,023 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup>
E-Modul Biegung <sup>*)</sup>	E <sub>B</sub>	N/mm <sup>2</sup>	9511 + 116,3 · t <sub>n</sub> - 3,132 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup> + 0,0277 · t <sub>n</sub> <sup>3</sup>

<sup>\*)</sup> Der in der Tabelle genannte Rechenwert für den Biege-E-Modul gilt für getemperte Laminat. Für ungetemperte Laminat ist dieser Wert auf den 0,9-fachen Wert zu reduzieren.



## MISCHLAMINAT 2

**Herstellwerk:** Torun, Lemmer

**Laminataufbau:** z · Rapport + M1 + V

Rapport: (M1 + W2)                      1050 g/m<sup>2</sup>  
z = Anzahl der Rapporte

M1 = Wirrfasermatte                      450 g/m<sup>2</sup>  
W2 = bidirektionales Gewebe            600 g/m<sup>2</sup>  
V = Vlies                                      ca. 30 g/m<sup>2</sup>

### Kennwerte:

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Laminatdicke (Nenndicke)	$t_n$	mm	$0,70 + 1,70 \cdot z$
Glas-Flächengewicht	$m_G$	g/m <sup>2</sup>	$450 + 1050 \cdot z$
Bruchnormalkraft	n	N/mm	$150 \cdot t_n$
Bruchmoment	m	Nm/m	$28 \cdot t_n^2$
E-Modul Zug	$E_z$	N/mm <sup>2</sup>	9500
E-Modul Biegung	$E_B$	N/mm <sup>2</sup>	9000 (für getemperte Lamine) 8100 (für ungetemperte Lamine)



### MISCHLAMINAT 3

**Herstellwerk:** Torun, Lemmer

**Laminataufbau:** z · Rapport + M2 + V

Rapport: (M2 + W3) 750 g/m<sup>2</sup>  
 z = Anzahl der Rapporte

M2 = Wirrfasermatte 300 g/m<sup>2</sup>  
 W3 = bidirektionales Gewebe 450 g/m<sup>2</sup>  
 V = Vlies ca. 30 g/m<sup>2</sup>

**Kennwerte:**

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Laminatdicke (Nennstärke)	t <sub>n</sub>	mm	0,50 + 1,20 · z
Glas-Flächengewicht	m <sub>G</sub>	g/m <sup>2</sup>	300 + 750 · z
Bruchnormalkraft	n	N/mm	138 · t <sub>n</sub>
Bruchmoment	m	Nm/m	26 · t <sub>n</sub> <sup>2</sup>
E-Modul Zug	E <sub>Z</sub>	N/mm <sup>2</sup>	9600
E-Modul Biegung	E <sub>B</sub>	N/mm <sup>2</sup>	8400 (für getemperte Lamine) 7600 (für ungetemperte Lamine)



## WIRRFASERLAMINAT 1

**Herstellwerk:** Oldenzaal / Hengelo, Torun

Glas-Masseanteil:  $\psi = 0,32$   
Glasvolumenanteil:  $V_G = 0,190$

$t_n$  = Wanddicke des tragenden Laminats ohne Schutzschichten (Nenndicke)

### Kennwerte:

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Glas-Flächengewicht	$m_G$	$g/m^2$	$474 \cdot t_n$
Bruchnormalkraft	$n$	$N/mm$	$88 \cdot t_n$
Bruchmoment	$m$	$Nm/m$	$17,8 \cdot t_n^2$
E-Modul Zug	$E_Z$	$N/mm^2$	7200
E-Modul Biegung	$E_B$	$N/mm^2$	7200 (für getemperte Lamine) 6500 (für ungetemperte Lamine)



## WIRRFASERLAMINAT 2

**Herstellwerk:** Lemmer

Glas-Masseanteil:  $\psi = 0,35$   
Glasvolumenanteil:  $V_G = 0,212$

$t_n$  = Wanddicke des tragenden Laminats ohne Schutzschichten (Nenndicke)

### Kennwerte:

Eigenschaft		Einheit	Rechenwert
Glas-Flächengewicht	$m_G$	$g/m^2$	$540 \cdot t_n$
Bruchnormalkraft	$n$	$N/mm$	$85 \cdot t_n$
Bruchmoment	$m$	$Nm/m$	$18 \cdot t_n^2$
E-Modul Zug	$E_Z$	$N/mm^2$	7300
E-Modul Biegung	$E_B$	$N/mm^2$	7300



## WERKSTOFFE

Es sind die in den folgenden Abschnitten genannten Werkstoffe zu verwenden. Die Handelsnamen und die Namen der Hersteller der zu verwendenden Werkstoffe sind beim DIBt hinterlegt.

### 1 Grundwerkstoffe für das tragende Laminat

#### 1.1 Reaktionsharze

##### 1.1.1 Laminierharze

Es sind ungesättigte Polyesterharze vom Typ 1130 und 1140 und Phenacrylatharze vom Typ 1310 und 1330 nach DIN 16946-2<sup>2</sup> in den Harzgruppen 1 bis 6 nach DIN 18820-1<sup>3</sup> zu verwenden.

##### 1.1.2 Klebeharz

Identisch mit 1.1.1

##### 1.1.3 Härtungssysteme

Es sind für die verschiedenen Harze geeignete Härtungssysteme zu verwenden.

#### 1.2 Verstärkungwerkstoffe

##### 1.2.1 Wirrfaser

a) Textilglasmatten nach DIN 61853-1<sup>4</sup> mit 300 und 450 g/m<sup>2</sup> Flächengewicht.

b) Textilglasrovings (Schneidrovings) nach DIN EN 14020<sup>5</sup> mit 2400 tex.

Die Schnittlänge beträgt mindestens 17 mm für das Wirrfaserlaminat und für die Chemieschutzschicht.

##### 1.2.2 Rovinggewebe nach DIN 61854-1<sup>6</sup>

Die Rovingtypen entsprechen den Wickelrovings

a) Bidirektionales Gewebe mit Leinwand-, Atlas- oder Köperbindung

Verstärkungsverhältnis 1:1

Flächengewicht 450, 600 oder 800 g/m<sup>2</sup>, E- oder E-CR-Glas

b) Unidirektionales Gewebe

Verstärkungsverhältnis 1:12

Schussfäden 1200 tex oder 2400 tex (E- oder E-CR-Glas)

Flächengewicht 500 g/m<sup>2</sup>

##### 1.2.3 Textilglasrovings (Wickelrovings) nach DIN 61855 mit 1200 tex oder 2400 tex.



2	DIN 16946-2:1989-03	Reaktionsharzformstoffe; Gießharzformstoffe; Typen
3	DIN 18820-1:1991-03	Lamine aus textilglasverstärkten ungesättigten Polyester- und Phenacrylatharzen für tragende Bauteile; Aufbau, Herstellung und Eigenschaften
4	DIN 61853-1:1987-04	Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung; Technische Lieferbedingungen
5	DIN EN 14020-1:2003-03	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings - Teil 1: Bezeichnung; Deutsche Fassung EN 14020-1:2002
6	DIN 61854-1:1987-04	Textilglas; Textilglasgewebe für die Kunststoffverstärkung; Filamentgewebe und Rovinggewebe; Technische Lieferbedingungen

## 2 Innere Vliesschicht bzw. Chemieschutzschicht und äußere Vlies- bzw. Feinschicht

### 2.1 Harz und Härtingssystem

Es sind Harze und Härtingssysteme entsprechend den Abschnitten 1.1.1 und 1.1.2 zu verwenden. Für die äußere Schutzschicht können gegebenenfalls geeignete Zusatzstoffe bis maximal 10 Gewichts-% eingesetzt werden.

### 2.2 Verstärkungswerkstoffe

Es sind Verstärkungswerkstoffe entsprechend Abschnitt 1.2 zu verwenden sowie weitere ECR-Gläser-, C-Gläser- bzw. Synthesefaservliese mit 30 bis 40 g/m<sup>2</sup> Flächengewicht.

## 3 Stahlteile

Es sind unlegierte Baustähle mit Werkstoffnummern 1.0036 oder größer nach DIN EN 10025<sup>7</sup>, nichtrostende Stähle nach DIN EN 10088<sup>8</sup> oder bauaufsichtlich zugelassene nichtrostende Stähle gemäß Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik zu verwenden.

Alle nicht rostfreien Stahlbauteile müssen mit einer Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461<sup>9</sup> versehen werden. Zusätzlich ist bei den nicht einlamierten Bereichen der Stahlbauteile eine mindestens 2-lagige Deckbeschichtung mit einem Bindemittel entsprechend folgender Auflistung vorzusehen:

- Epoxidharz oder
- spezielle Polyurethane oder
- Teer-/Teerpech-Epoxidharz oder
- Teer-/Teerpech-Polyurethan.



---

7	DIN EN 10025-1:2005-02	Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 1: Allgemeine technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10025-1:2004
8	DIN EN 10088-1:2005-09	Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle; Deutsche Fassung EN 10088-1:2005
9	DIN EN ISO 1461:1999-03	Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebrachte Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:1999); Deutsche Fassung EN ISO 1461:1999

## HERSTELLUNG, VERPACKUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG

### 1 Herstellung

- a) Die gesamte innere Oberfläche des Behälters muss in Abhängigkeit vom Lagermedium und der Betriebstemperatur mit einer Vliesschicht oder einer Chemieschutzschicht (CSS) versehen werden. Der Aufbau der Vlies- bzw. Chemieschutzschicht muss den Vorbemerkungen zu den Medienlisten 40-2.1.1 bis 40-2.1.3 entsprechen.
- b) Für die inneren Über- bzw. Dichtlamine ist das für die innere Schutzschicht verwendete Harz einzusetzen.
- c) Verbindungsflächen im Bereich der Überlamine oder Verklebungen müssen aufgeraut bzw. bearbeitet werden.
- d) Passgenauigkeit der Stumpfstöße:
  - maximaler Kantenversatz  $\leq t/2$   
 $\leq 5 \text{ mm}$
  - maximale Spaltbreite  $\leq D/200$   
 $\leq 5 \text{ mm}$
- e) Die Stutzenausbildung muss der DIN 16966-4<sup>10</sup> entsprechen.
- f) Sofern die Behälter mit einer Chemieschutzschicht versehen werden, sind die Behälter innerhalb von 8 Tagen nach der Herstellung mindestens 1 Stunde je mm Laminatdicke (einschließlich Schutzschicht), höchstens jedoch 15 Stunden bei einer maximalen Temperatur von 100 °C, mindestens aber 5 Stunden bei mindestens 80 °C thermisch nachzubehandeln (tempern). Die Abkühlung hat gleichmäßig zu erfolgen. Die Abkühlzeit soll der Temperzeit entsprechen.



## **2 Verpackung, Transport, Lagerung**

### **2.1 Verpackung**

Behälter mit einem Rauminhalt bis 2000 l müssen mit einer Transportverpackung ausgeliefert werden.

### **2.2 Transport, Lagerung**

#### **2.2.1 Allgemeines**

Der Transport ist nur von solchen Firmen durchzuführen, die über fachliche Erfahrungen, geeignete Geräte, Einrichtungen und Transportmittel sowie ausreichend geschultes Personal verfügen.

Zur Vermeidung von Gefahren für Beschäftigte und Dritte sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

#### **2.2.2 Transportvorbereitung**

Die Behälter sind so für den Transport vorzubereiten, dass beim Verladen, Transportieren und Abladen keine Schäden auftreten.

Die Ladefläche des Transportfahrzeugs muss so beschaffen sein, dass Beschädigungen der Behälter durch punktförmige Stoß- oder Druckbelastungen auszuschließen sind.

#### **2.2.3 Auf- und Abladen**

Beim Abheben, Verfahren und Absetzen der Behälter müssen stoßartige Beanspruchungen vermieden werden.

Kommt ein in Größe und Tragkraft entsprechender Gabelstapler zum Einsatz, sollen die Gabeln eine Breite von mindestens 12 cm aufweisen, andernfalls sind lastverteilende Mittel einzusetzen. Während der Fahrt mit dem Stapler sind die Behälter zu sichern.

Zum Aufrichten oder für den Transport der Behälter sind die dafür vorgesehenen Hebeösen (siehe Anlage 1.7) zu verwenden. Die Anschlagmittel sind an einer Traverse zu befestigen.

Stützen und sonstige hervorstehende Behälerteile dürfen nicht zur Befestigung oder zum Heben herangezogen werden. Rollbewegungen über Stützen oder Flansche und ein Schleifen der Behälter über den Untergrund sind nicht zulässig.

#### **2.2.4 Beförderung**

Die Behälter sind gegen Lageveränderung während der Beförderung zu sichern. Durch die Art der Befestigung dürfen die Bauteile nicht beschädigt werden.

#### **2.2.5 Lagerung**

Sollte eine Lagerung der Behälter vor dem Einbau erforderlich sein, so darf diese nur auf ebenem, von scharfkantigen Gegenständen befreitem Untergrund geschehen. Bei Lagerung im Freien sind die Behälter gegen Beschädigung und Sturmeinwirkung zu schützen.

#### **2.2.6 Schäden**

Bei Schäden, die durch den Transport bzw. bei der Lagerung entstanden sind, ist nach den Feststellungen für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>11</sup> oder der Zertifizierungsstelle zu verfahren.



<sup>11</sup>

Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Kapitel II, Absatz 2.4.1 (2) dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden.

## ÜBEREINSTIMMUNGSNACHWEIS

### 1 Werkseigene Produktionskontrolle

#### 1.1 Eingangskontrollen der Ausgangsmaterialien

Der Verarbeiter hat anhand von Bescheinigungen 3.1 nach DIN EN 10204<sup>12</sup> der Hersteller der Ausgangsmaterialien oder durch Prüfungen nachzuweisen, dass Harze und Verstärkungswerkstoffe den in Anlage 3 festgelegten Baustoffen entsprechen. Bei Ausgangsmaterialien mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung ersetzt das bauaufsichtliche Übereinstimmungszeichen die Bescheinigung 3.1 nach DIN EN 10204.

#### 1.2 Prüfungen an Behältern bzw. Behälterteilen

- a) An jedem Behälter sind am Behältermantel, am Behälterboden, am Behälterdach und an der Standzarge an mindestens je 5 über das gesamte Bauteil verteilten Stellen die Wanddicken zu messen. Sie müssen, abzüglich der äußeren Oberflächenschicht und der inneren Vliesschicht bzw. Chemieschutzschicht, die in der statischen Berechnung angegebenen Werte erreichen.
- b) Zur Prüfung der Aushärtung sind für jeden Harzansatz an Ausschnitten aus den Behälterteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel zur Herstellung der Behälterteile aus demselben Mischungsansatz gefertigten Laminaten mindestens 3 Probekörper für einen 24h-Biege-  
kriechversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 14125<sup>13</sup> zu entnehmen. Die Versuche sind entsprechend den in Anlage 5.2 genannten Bedingungen durchzuführen. Bei den angegebenen Belastungen und Stützweiten dürfen die aus den ermittelten Durchbiegungen zu errechnenden Verformungsmoduln nach einer Belastungszeit von einer Stunde die in der Anlage 5.2 angegebenen Werte nicht unterschreiten bzw. die Kriechneigungen nach 24 Stunden die angegebenen Werte nicht überschreiten. Für das Wickellaminat 3 und das Wirrfaserlaminat 2 gilt: Die aus den ermittelten Durchbiegungen zu errechnenden Verformungsmoduln  $E_C$  dürfen den nach Anlage 5.2 zu errechnenden Anforderungswert nicht unterschreiten.
- c) An jedem Behälter sind an Probekörpern aus den Behälterbauteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel gefertigten Laminaten der Glasgehalt und der Verstärkungsaufbau durch Veraschen nach DIN EN ISO 1172<sup>14</sup> zu bestimmen.
- 1) Der Aufbau der Textilglasverstärkung muss mit dem Aufbau in den Anlagen 2.2 bis 2.9 übereinstimmen.
- 2) Der Glasgehalt  $\psi$  [Masse-%] muss mindestens die folgenden Werte erreichen:
- Wickellaminat 1  $\psi \geq 53 \%$
  - Wickellaminat 2  $\psi \geq 50 \%$
  - Wickellaminat 3  $\psi \geq 35 \%$
  - Mischlaminat 1  $\psi \geq 42 \%$
  - Mischlaminat 2  $\psi \geq 40 \%$
  - Mischlaminat 3  $\psi \geq 40 \%$
  - Wirrfaserlaminat 1  $\psi \geq 32 \%$
  - Wirrfaserlaminat 2  $\psi \geq 35 \%$

Bei den Wickellaminaten darf der Glasgehalt  $\psi$  den Wert 60 % nicht überschreiten.



12	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004)
13	DIN EN ISO 14125:1998-06	Faserverstärkte Kunststoffe – Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998); Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998
14	DIN EN ISO 1172:1998-12	Textilglasverstärkte Kunststoffe; Prepregs, Formmassen und Lamine; Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts

- d) An jedem Behälter sind an 3 Probekörpern aus den Behälterbauteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel gefertigten Laminaten Biegeprüfungen nach DIN EN ISO 14125 durchzuführen. Kein Einzelwert aus 3 Proben darf unter dem in der Anlage 5.2 geforderten Mindestwert liegen.
- e) An jedem Behälter ist eine Dichtheitsprüfung mit dem 1,3-fachen hydrostatischen Druck der zu lagernden Flüssigkeit, jedoch mindestens mit dem hydrostatischen Druck von Wasser, durchzuführen. Die Prüfdauer muss mindestens 24 h betragen.

### 1.3 Nichteinhaltung der geforderten Werte

Werden bei den Prüfungen nach den Abschnitten 1.2b), c2) und d) Werte ermittelt, die die Anforderungswerte nicht erfüllen, 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 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  $k$  zur Berechnung der 5 %-Quantile darf in den genannten Fällen zu  $k = 1,65$  angenommen werden.

### 1.4 Auswertung

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind nach Maßgabe der Prüfstelle aufzuzeichnen und statistisch auszuwerten.

## 2 Fremdüberwachung

(1) Vor Beginn der laufenden Überwachung des Werkes muss durch die Zertifizierungsstelle oder unter deren Verantwortung in Übereinstimmung mit dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ein willkürlich aus der inspizierten Herstellmenge nach Gutdünken des Probenehmers zu entnehmender Behälter geprüft werden (Erstprüfung). Die Proben für die Erstprüfung sind vom Vertreter der Zertifizierungsstelle normalerweise während der Erstinspektion des Werkes zu entnehmen und zu markieren. Die Proben und die Prüfanforderungen müssen den Bestimmungen der Anlage 5.2 entsprechen. Der Probenehmer muss über das Verfahren der Probeentnahme ein Protokoll anfertigen.

(2) Die stichprobenartigen Prüfungen im Rahmen der Fremdüberwachung sollen den Prüfungen der werkseigenen Produktionskontrolle entsprechen.

## 3 Dokumentation

Zur Dokumentation siehe die Abschnitte 2.4.2 und 2.4.3 der Besonderen Bestimmungen. Darüber hinaus hat der Hersteller Gutachten gemäß Abschnitt 5.1.2(2) der Besonderen Bestimmungen aufzubewahren und dem DIBt und der Überwachungs- und Zertifizierungsstelle auf Verlangen vorzulegen.



## ZEITSTANDBIEGEVERSUCH

### Prüfbedingungen in Anlehnung an DIN EN ISO 14125:

- 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 50014<sup>15</sup>
- Probekörperdicke:  $t_p = \text{Laminatdicke}$
- Probekörperbreite:
  - bei Wickel- und Mischlaminat:  $b \geq 50 \text{ mm}$   
 $b \geq 2,5 \cdot t_p$
  - bei Wirrfaserlaminat:  $b \geq 30 \text{ mm}$   
 $b \geq 2,5 \cdot t_p$
- Stützweite:  $l_s \geq 20 \cdot t_p$
- Prüfgeschwindigkeit 1% rechn. Randfaserdehnung/min.
- Biegespannung für Biegekriechversuch  $\sigma_f \cong 0,15 \cdot \sigma_{Bruch}$

### Anforderungswerte

Die Anforderungswerte für die in Anlage 5.1 beschriebenen Versuche sind nachfolgend angegeben.

#### Wickellaminat 1 (siehe Anlage 2.2)

Bruchmoment [Nm/m]	$m_x$	$\geq 242,5 - 107,8 \cdot t_p + 27,2 \cdot t_p^2$	$m_y$	$\geq 1011,6 - 495,3 \cdot t_p + 87,9 \cdot t_p^2$
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{1h,x}$	$\geq 5430 + 386 \cdot t_p - 11,0 \cdot t_p^2 + 0,10 \cdot t_p^3$	$E_{1h,y}$	$\geq 5415 + 1710 \cdot t_p - 78 \cdot t_p^2 + 1,63 \cdot t_p^3 - 0,013 \cdot t_p^4$
Kriechneigung [%]	$kn_x$	$\leq 13$	$kn_y$	$\leq 8$

#### Wickellaminat 2 (siehe Anlage 2.3)

Bruchmoment [Nm/m]	$m_x$	$\geq 353 - 114 \cdot t_p + 35 \cdot t_p^2$	$m_y$	$\geq 460 - 120 \cdot t_p + 67 \cdot t_p^2$
E-Modul [N/mm <sup>2</sup> ]	$E_{1h,x}$	$\geq 6387 + 478 \cdot t_p - 14,4 \cdot t_p^2 + 0,17 \cdot t_p^3$	$E_{1h,y}$	$\geq 463 + 2684 \cdot t_p - 156,2 \cdot t_p^2 + 4,37 \cdot t_p^3 - 0,047 \cdot t_p^4$
Kriechneigung [%]	$kn_x$	$\leq 13$	$kn_y$	$\leq 5$



**Wickellaminat 3** (siehe Anlage 2.2)

$$E_C = E_{1h} \cdot \left[ \frac{f_{1h}}{f_{24h}} \right]^{3,84} \geq \frac{0,8 \cdot E_B}{A_{1I}}$$

$E_C$  = 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

$E_B$  = Biegemodul nach Anlagen 2.2 bis 2.4

$A_{1I}$  = Abminderungsbeiwert nach Anlage 2.1 für  $2 \cdot 10^5$  h

$$M_V \geq k \cdot M$$

$M_V$  = Bruchmoment/Breite aus Versuch

$k$  = Erhöhungsfaktor axial:  $k = 2,3$   
tangential:  $k = 1,8$

$M$  = Bruchmoment/Breite nach Anlagen 2.2 Blatt 1 bis Blatt 4

**Mischlaminat 1** (siehe Anlage 2.5)

$$\text{Bruchmoment [Nm/m]} \quad m \geq 38,8 \cdot t_p^2$$

$$\text{E-Modul [N/mm}^2\text{]} \quad E_{1h} \geq 8560 + 104,7 \cdot t_p - 2,82 \cdot t_p^2 + 0,025 \cdot t_p^3$$

$$\text{Kriechneigung [\%]} \quad kn \leq 6$$

**Mischlaminat 2** (siehe Anlage 2.6)

$$\text{Bruchmoment [Nm/m]} \quad m \geq 40 \cdot t_p^2$$

$$\text{E-Modul [N/mm}^2\text{]} \quad E_{1h} \geq 8200$$

$$\text{Kriechneigung [\%]} \quad kn \leq 8$$

**Mischlaminat 3** (siehe Anlage 2.7)

$$\text{Bruchmoment [Nm/m]} \quad m \geq 38 \cdot t_p^2$$

$$\text{E-Modul [N/mm}^2\text{]} \quad E_{1h} \geq 8000$$

$$\text{Kriechneigung [\%]} \quad kn \leq 8$$

**Wirrfaserlaminat 1** (siehe Anlage 2.8)

$$\text{Bruchmoment [Nm/m]} \quad m \geq 27 \cdot t_p^2$$

$$\text{E-Modul [N/mm}^2\text{]} \quad E_{1h} \geq 6800$$

$$\text{Kriechneigung [\%]} \quad kn \leq 11$$



**Wirrfaserlaminat 2** (siehe Anlage 2.9)

$$E_C = E_{1h} \cdot \left[ \frac{f_{1h}}{f_{24h}} \right]^{3,84} \geq \frac{0,8 \cdot E_B}{A_{1I}}$$

$E_C$  = 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

$E_B$  = Biegemodul nach Anlagen 2.9

$A_{1I}$  = Abminderungsbeiwert nach Anlage 2.1 für  $2 \cdot 10^5$  h

$$M_V \geq k \cdot M$$

$M_V$  = Bruchmoment/Breite aus Versuch

$k$  = Erhöhungsfaktor  $k = 1,8$

$M$  = Bruchmoment/Breite nach Anlage 2.9



## **AUFSTELLBEDINGUNGEN**

### **1 Allgemeines**

- (1) Der Behälter muss auf dem gesamten Umfang der Standzarge auf einer ebenen, biegesteifen Fundamentplatte aufgelagert werden.
- (2) In Überschwemmungsgebieten sind die Behälter so aufzustellen, dass sie von der Flut nicht erreicht werden können.

### **2 Abstände**

Die Behälter müssen von Wänden und sonstigen Bauteilen sowie untereinander einen solchen Abstand haben, dass die Erkennung von Leckagen und die Zustandskontrolle auch der Auffangräume durch Inaugenscheinnahme jederzeit möglich ist. Es ist darauf zu achten, dass die in der Standzarge vorhandene Revisionsöffnung (siehe Anlage 1.9) jederzeit zugänglich ist. Außerdem müssen die Behälter so aufgestellt werden, dass Explosionsgefahren ausreichend gering und Möglichkeiten zur Brandbekämpfung in ausreichendem Maße vorhanden sind.

### **3 Montage**

- (1) Die Behälter sind lotrecht aufzustellen.
- (2) Bei Aufstellung im Freien sind die Behälter gegen Windlast zu verankern.
- (3) Erfolgt das Verschließen der Einsteigeöffnung bei Aufstellung des Behälters oder Montage der Rohrleitungen an den Behälter, so ist vorher die Behälterinnenseite auf Montageschäden hin zu untersuchen. Hierbei soll sichergestellt werden, dass der Boden des Behälters nicht beschädigt worden ist (z. B. durch herabfallendes Werkzeug während der Montage). Das Ergebnis der Untersuchung ist zu dokumentieren.

### **4 Anschließen von Rohrleitungen**

- (1) Rohrleitungen sind so auszulegen und zu montieren, dass unzulässiger Zwang vermieden wird.
- (2) Be- und Entlüftungsleitungen dürfen nicht absperrbar sein. Nur solche Behälter dürfen über eine gemeinsame Leitung be- und entlüftet werden, bei denen die zu lagernden Flüssigkeiten und deren Dämpfe keine gefährlichen Verbindungen miteinander eingehen können.
- (3) Be- und Entlüftungseinrichtungen, die gefährliche Dämpfe abgeben, dürfen nicht in geschlossene Räume münden; ihre Austrittsöffnungen müssen gegen das Eindringen von Regenwasser geschützt sein.
- (4) Beim Anschließen von Wasserschleusen oder sonstigen Vorlagen ist darauf zu achten, dass die zulässigen Drücke gemäß Abschnitt 2.2.3(2) der Besonderen Bestimmungen nicht über- oder unterschritten werden.

### **5 Sonstige Auflagen**

Sofern am Behälter Bühnen bzw. Leitern angebracht werden sollen, sind diese entsprechend Anlage 1.11 am Behälter zu befestigen.

