

## 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: 15. Juni 2009      Geschäftszeichen: I 51-1.40.11-46/09

Zulassungsnummer:  
**Z-40.11-242**

Geltungsdauer bis:  
**31. Mai 2014**

Antragsteller:

**Christen & Laudon GmbH, Kunststoff-Apparatebau**  
54634 Bitburg-Staffelstein

Zulassungsgegenstand:

**Liegende Behälter aus GFK  
mit innerer Vlies- oder Chemieschutzschicht**



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zehn Seiten und sechs Anlagen mit  
33 Seiten.

Der Gegenstand ist erstmals am 27. Oktober 1999 allgemein bauaufsichtlich zugelassen  
worden.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



## II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

(1) Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind liegende zylindrische, einwandige, auf zwei bzw. drei Sattelschalen gelagerte Behälter aus textilglasverstärktem ungesättigtem Polyesterharz bzw. Phenacrylatharz mit einer inneren Schutzschicht (Vliesschicht oder Chemieschutzschicht), deren Abmessungen innerhalb der nachfolgend angegebenen Grenzen liegen:

- Durchmesser  $D \leq 4,0$  m,
- $L/D \leq 6$  (mit  $L$  = Länge des Behälters).

Die Behälter sind in Anlage 1 dargestellt.

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

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

(4) Die Behälter dürfen zur drucklosen Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten mit einem Flammpunkt über 100 °C verwendet werden. Die maximale Betriebstemperatur darf bis zu 80 °C betragen, sofern in den Medienlisten nach Absatz (5) keine Einschränkungen der Temperatur vorgesehen sind.

(5) Flüssigkeiten nach den Medienlisten 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.

(6) Durch diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung entfallen für den Zulassungsgegenstand die wasserrechtliche Eignungsfeststellung und die Bauartzulassung nach § 19h des WHG<sup>2</sup>.

(7) 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.

##### 2.2.2 Konstruktionsdetails

Konstruktionsdetails müssen den Anlagen 1.1 bis 1.10 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 19.08.2002, zuletzt geändert am 22.12.2008

## 2.2.3 Standsicherheitsnachweis

(1) Die Behälter müssen Wanddicken aufweisen, die durch eine statische Berechnung nach der Berechnungsempfehlung 40-B2<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 2.1 bis 2.4 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:

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

$$p_{\text{uk}} = p_{\text{u}} = 0,003 \text{ bar}$$

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

(3) Stützen für flüssigkeitsführende Rohrleitungsteile müssen Wanddicken aufweisen, die mindestens der Nenndruckstufe PN 6 entsprechen; andere Stützen 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 1.8 angegeben.

(5) Sofern die Behälter nach Bauordnungsrecht nicht zu den genehmigungsfreien baulichen Anlagen zählen, ist die statische Berechnung durch einen Prüfenieur mit besonderen Kenntnissen im Kunststoffbau zu prüfen. Es wird hierfür eine der folgenden Stellen empfohlen:

- Prüfamts für Baustatik der LGA in Nürnberg,
- Bautechnisches Prüfamts im Landesamt für Bauen und Verkehr, Außenstelle Cottbus,
- Fachhochschule Aachen, Labor für Faserverbundwerkstoffe, Prof. Dr.-Ing. Nonhoff,
- Deutsches Institut für Bautechnik (für Typenprüfungen).

## 2.2.4 Brandverhalten

Der Werkstoff textildglasverstärktes 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 1.4), 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 Stützhöhe 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 Stützen für Befüllung, Entleerung, Ent- und Belüftung usw. sind gemäß Anlagen 1.3, 1.5 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 Zylinder sind gemäß Anlagen 1.8 und 1.9 auszuführen.

<sup>3</sup> 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 Behälter werden komplett im Werk Staffelstein hergestellt. Alternativ dürfen die Behälter von Mitarbeitern des Antragstellers am Verwendungsort aus einzelnen werkmäßig vorgefertigten Behältern durch Überlaminieren zusammengefügt werden, wobei die Einzelteile im Werk Staffelstein herzustellen sind.

(2) Die Herstellung muss nach der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Herstellungsbeschreibung erfolgen.

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

### 2.3.2 Verpackung, Transport, Lagerung

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

### 2.3.3 Kennzeichnung

Die Bauprodukte<sup>5</sup> 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 2.4.2 erfüllt sind.

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

- Herstellungsnummer,
- Herstellungsjahr,
- Rauminhalt in m<sup>3</sup> bei zulässiger Füllhöhe (gemäß ZG-ÜS<sup>6</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,
- Außenaufstellung zulässig/nicht zulässig (entsprechend statischer Berechnung).

bei Außenaufstellung zusätzlich:

- Böengeschwindigkeitsdruck  $q$  [kN/m<sup>2</sup>] am Behälterscheitel bzw. an der Öffnung der Entlüftungsleitung.

Hinsichtlich der Kennzeichnung der Behälter durch den Betreiber siehe Abschnitt 5.1.5.

## 2.4 Übereinstimmungsnachweis

### 2.4.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauproduktes muss gemäß Abschnitt 2.4.2 erfolgen. Als Bauprodukte gelten hierbei die komplett im Werk Staffelstein hergestellten Behälter oder, wenn die Behälter erst am Verwendungsort aus werkmäßig vorgefertigten Einzelteilen zusammengefügt werden, die im Werk Staffelstein hergestellten Einzelteile.

(2) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart muss gemäß Abschnitt 2.4.3 erfolgen. Als Bauart gilt hierbei der am Verwendungsort zusammengefügte Behälter.

### 2.4.2 Übereinstimmungsnachweis für das Bauprodukt

#### 2.4.2.1 Allgemeines

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauprodukte 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.

<sup>5</sup> Zur Definition des Begriffes "Bauprodukte" siehe Absatz 2.4.1 (1)

<sup>6</sup> ZG-ÜS Mai 1993 Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen (erhältlich beim DIBt)



(2) Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und für die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Bauprodukte eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

(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.

#### 2.4.2.2 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.

#### 2.4.2.3 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 3(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.

#### 2.4.3 Übereinstimmungsnachweis für die Bauart

(1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart (am Verwendungsort aus werkmäßig vorgefertigten Einzelteilen zusammengesetzte Behälter) mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss vom Antragsteller mit einer Übereinstimmungserklärung erfolgen. Dabei sind an den Behältern die in Anlage 5.1 Abschnitt 2 aufgeführten Prüfungen durchzuführen.



(2) Die Ergebnisse der Kontrollen sind aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Herstellungsnummer des Behälters,
- Art der Kontrolle oder Prüfung (siehe Anlage 5.1 Abschnitt 2),
- Datum der Prüfung,
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die Ausführungskontrolle Verantwortlichen.

(3) Die Aufzeichnungen sind zu den Bauakten zu nehmen. Sie sind dem Betreiber auszuhandigen und dem Deutschen Institut für Bautechnik, der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde und dem Sachverständigen nach Wasserrecht 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) Bei Festlegung der Aufstellbedingungen ist davon auszugehen, dass die Behälter mit den zugehörigen Sattelschalen nach diesem Bescheid nicht dafür ausgelegt sind, einer Brandeinwirkung von 30 Minuten Dauer zu widerstehen, ohne undicht zu werden. Darum 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<sup>7</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 oder einen Anfahrerschutz.

(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 WHG<sup>2</sup> 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>8</sup> zu treffen.

## 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>9</sup>, zu beachten.

#### 5.1.2 Lagerflüssigkeiten

(1) Je nach Art der inneren Schutzschicht dürfen die Behälter nur für Lagerflüssigkeiten gemäß Medienlisten 40-2.1.1, 40-2.1.2 und 40-2.1.3<sup>10</sup> verwendet werden.

(2) Behälter, die im Auffangraum aufgestellt werden, 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 vorgeschriebenen Sachverständigen<sup>11</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>12</sup>/GGVE<sup>13</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 vorgeschriebenen Sachverständigen<sup>11</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).

<sup>8</sup> Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Absatz 2.4.2.1 (2) sowie weitere Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden.

<sup>9</sup> TRbF 20, Ausgabe April 2001 Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten; "Läger", zuletzt geändert am 15. Mai 2002, BArbBl. 6/2002 S. 63

<sup>10</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>11</sup> Informationen sind beim DIBt erhältlich

<sup>12</sup> GGVS Gefahrgutverordnung Straße

<sup>13</sup> GGVE Gefahrgutverordnung Eisenbahn





### 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.

### 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 Absatz 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, ob das Leckanzeigergerät eingeschaltet ist 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 WHG 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>9</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

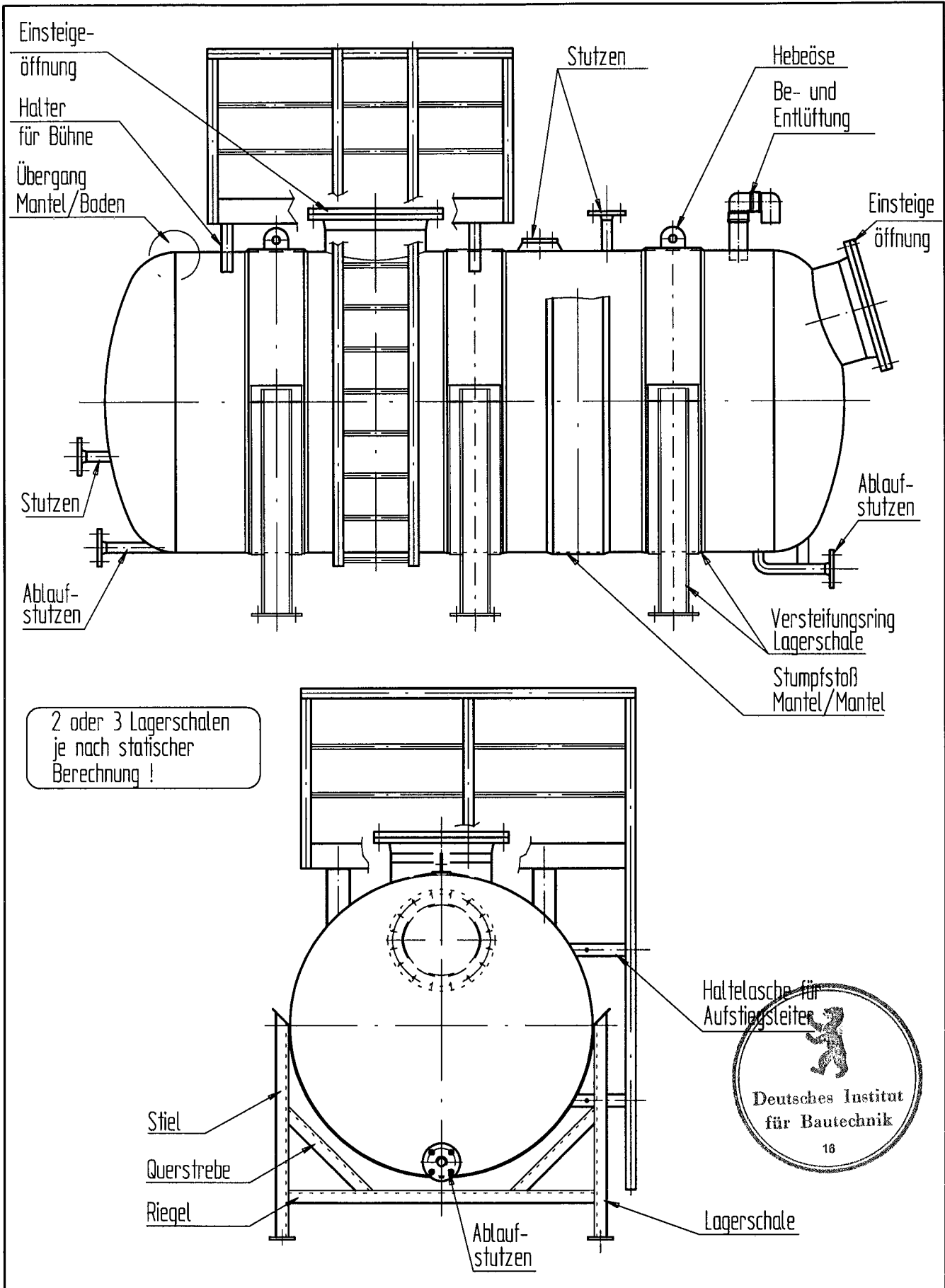
(1) Der Betreiber hat zu veranlassen, dass bei der Lagerung von Medien nach Absatz 5.1.2(2), bei denen wiederkehrende Prüfungen der Behälter gefordert werden, die Behälter vor Inbetriebnahme und wiederkehrend entsprechend den Vorgaben eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>8</sup> einer Innenbesichtigung unterzogen werden.

(2) Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen bleiben unberührt.

Eggert

Beglaubigt





**Christen  
& Laudon  
Staffelstein**

54634 Bitburg-Staffelstein  
Telefon: 06563/51-0  
Telefax: 06563/51-280

**Liegender Behälter**

aus GF-UP/GF-VE

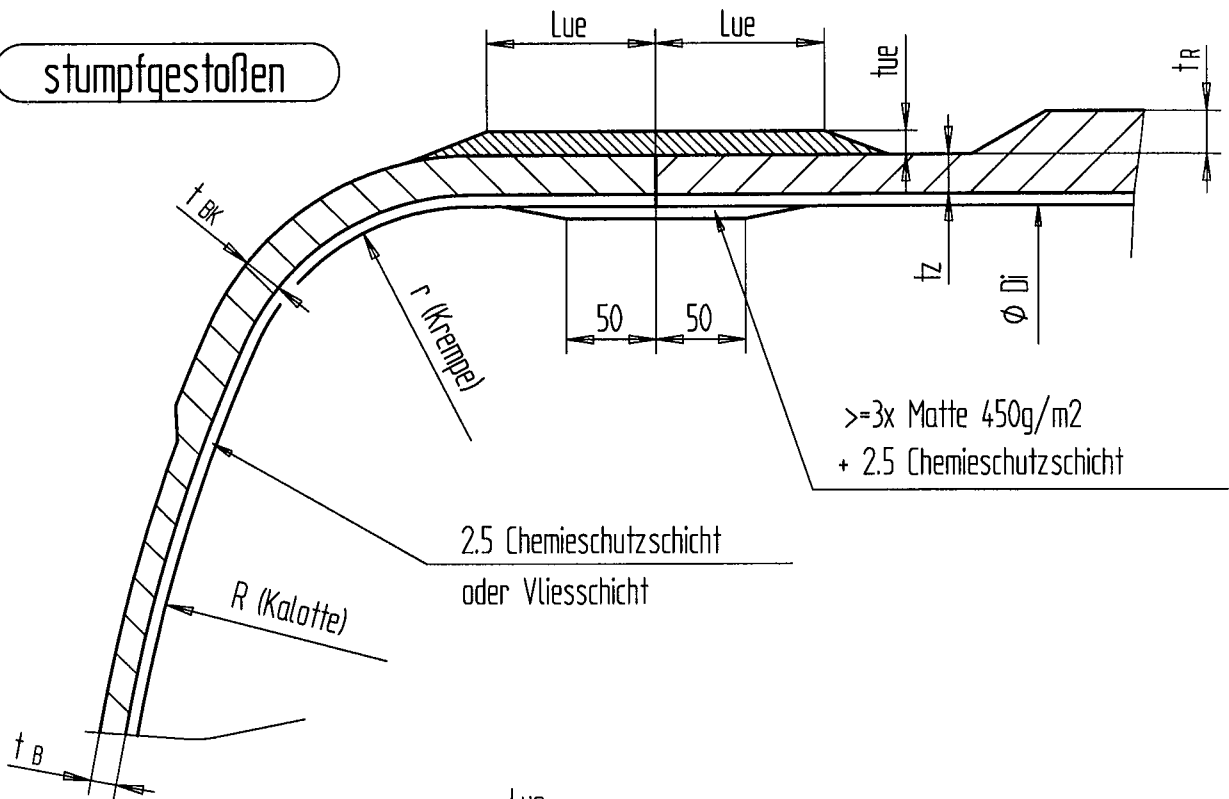
Behälter

Zusammenstellung

**Anlage 1**

Blatt 1/1  
zur allgemeinen bauauf-  
sichtlichen Zulassung  
Z-40.11-242  
15.06.2009

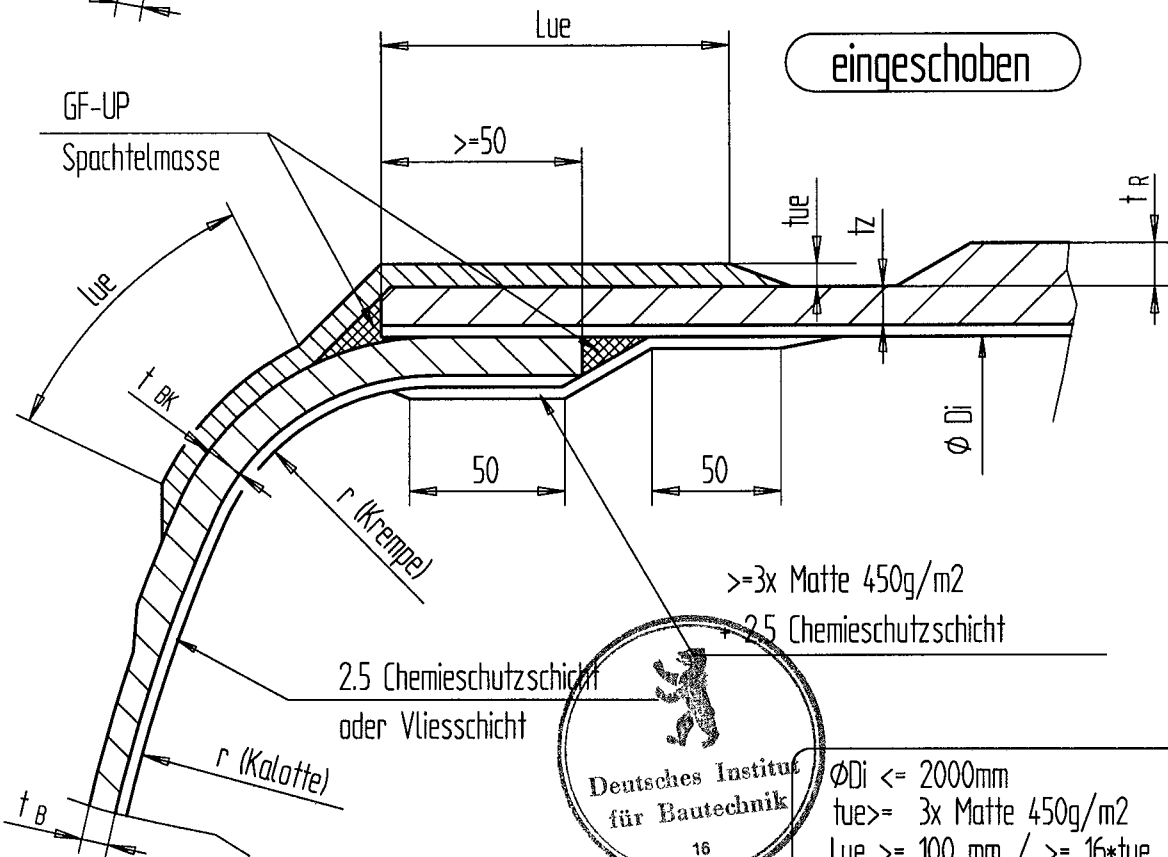
stumpfgestoßen



$\geq 3x$  Matze  $450g/m^2$   
+ 2.5 Chemieschutzschicht

2.5 Chemieschutzschicht  
oder Vliesschicht

eingeschoben



$\geq 3x$  Matze  $450g/m^2$   
+ 2.5 Chemieschutzschicht

2.5 Chemieschutzschicht  
oder Vliesschicht

Deutsches Institut  
für Bautechnik  
16

$\varnothing Di \leq 2000mm$   
 $tue \geq 3x$  Matze  $450g/m^2$   
 $Lue \geq 100 mm / \geq 16 \cdot tue$

$\varnothing Di > 2000mm$   
 $tue \geq 4x$  Matze  $450g/m^2$   
 $Lue \geq 150 mm / \geq 16 \cdot tue$

**Christen  
& Laudon**  
Staffelstein

54634 Bittburg-Staffelstein  
Telefon: 06563/51-0  
Telefax: 06563/51-280

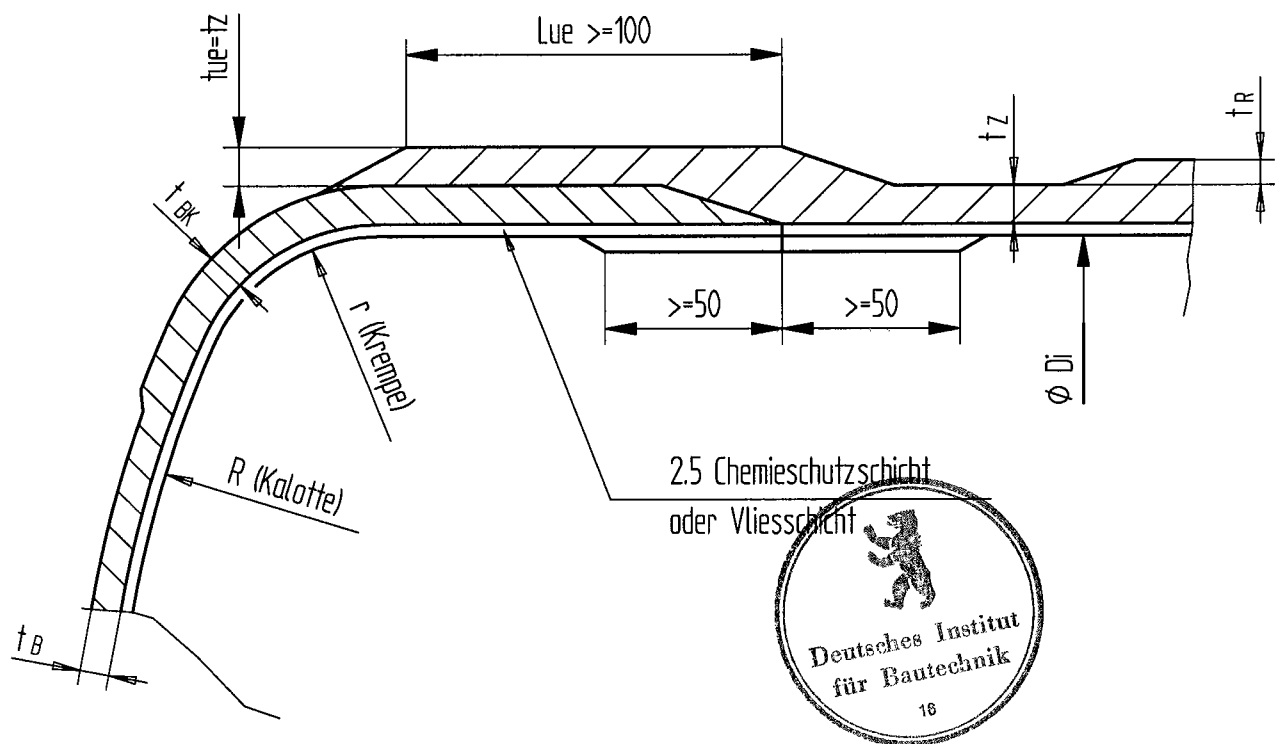
Liegender Behälter

aus GF-UP/GF-VE

Übergang: Mantel/Boden  
stumpfgestoßen/eingeschoben

Anlage 1.1

Blatt 1/2  
zur allgemeinen bauauf-  
sichtlichen Zulassung  
Z-40.11-242  
15.06.2009



**Christen  
& Laudon  
Staffelstein**

54634 Bitburg-Staffelstein  
 Telefon: 06563/51-0  
 Telefax: 06563/51-280

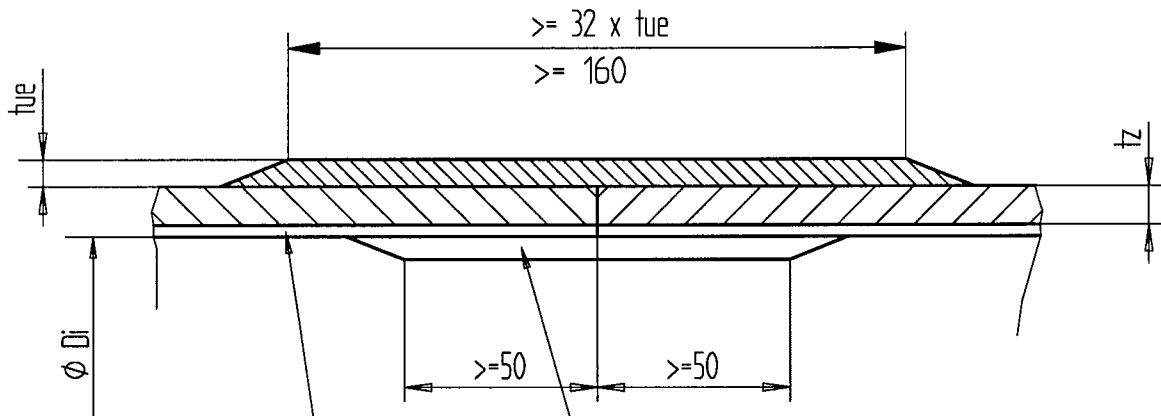
Liegender Behälter  
 aus GF-UP/GF-VE

Übergang: Mantel/Boden  
 angewickelt

Anlage 1.1

Blatt 2/2  
 zur allgemeinen bauauf-  
 sichtlichen Zulassung  
 Z-40.11-242  
 15.06.2009

Sue  $\geq$  3x Matte 450 g/m<sup>2</sup>



2.5 Chemieschutzschicht  
oder Vliesschicht

$\geq$  3x Matte 450 g/m<sup>2</sup>  
+ 2.5 Chemieschutzschicht



**Christen  
& Laudon**  
Staffelstein

54634 Bitburg-Staffelstein  
Telefon: 06563/51-0  
Telefax: 06563/51-280

Liegender Behälter  
aus GF-UP/GF-VE

Übergang Mantel/Mantel  
Stumpfstoß

Anlage 1.2

Blatt 1/1  
zur allgemeinen bauauf-  
sichtlichen Zulassung  
Z-40.11-242  
15.06.2009

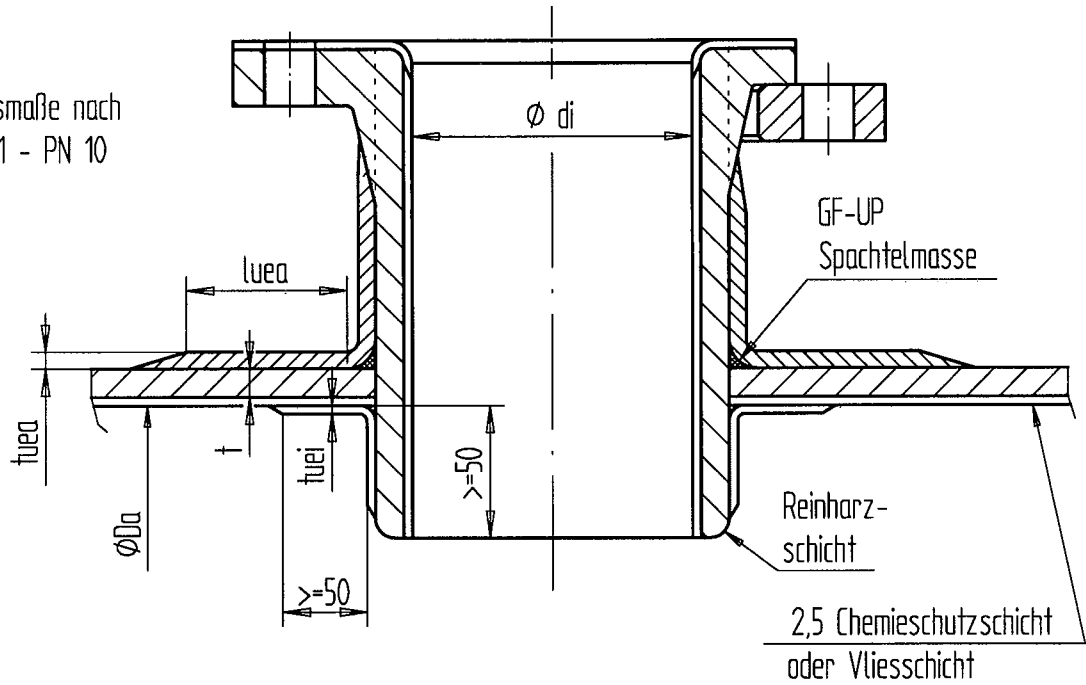
Inneres Ueberlaminat tuei		
Nennweite	Stutzen im Füllbereich	Stutzen über Füllniveau
$d_i < 150$	1x Matte 450g/m <sup>2</sup> + CSS	Chemieschutzschicht CSS
$d_i < 350$	2x Matte 450g/m <sup>2</sup> + CSS	
$d_i > 400$	3x Matte 450g/m <sup>2</sup> + CSS	
luei nach Zeichnung		

Äusseres Ueberlaminat luea	
$d_i$	$luea$
$\leq 150$	$> 100$ $> 10 \cdot s$
$> 150$	$> 100$
$\leq 500$	$\sqrt{s} \cdot Da = (luea + t)$
$tuea$ nach Berechnung	
$> 3x$ Matte 450 g/m <sup>2</sup>	

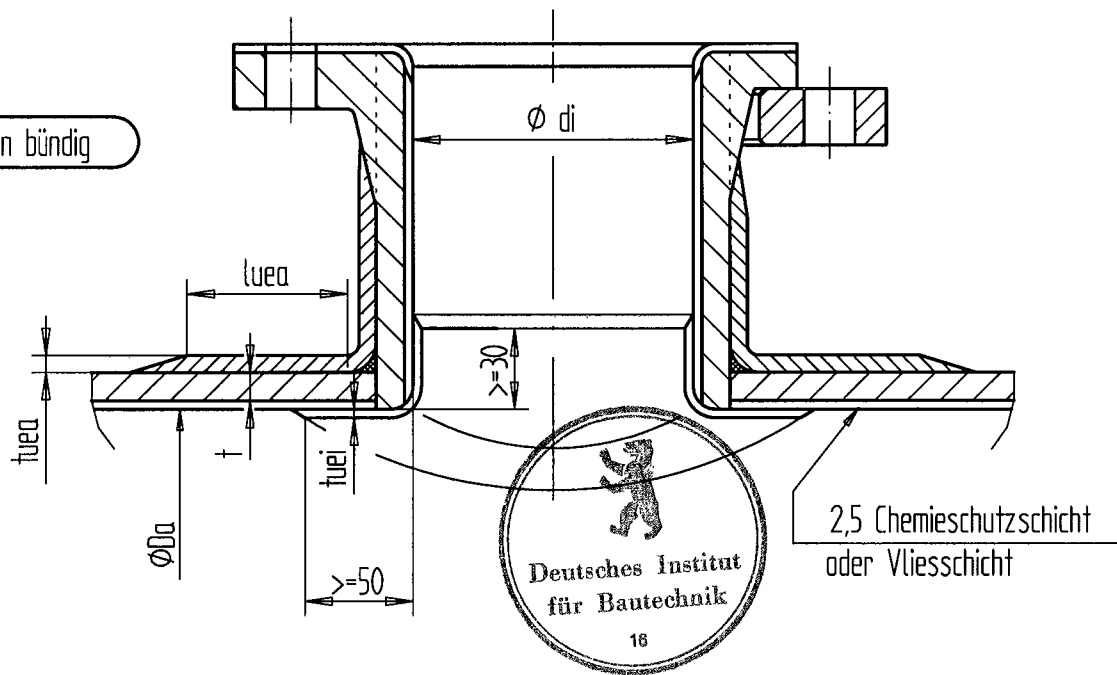
Stutzen durchgesteckt  
Gepresst oder Handlamiert

$Da = D_i$  Zylinder  
 $Da = 2 \cdot R$  Boden

Anschlussmaße nach  
DIN 2501 - PN 10



Stutzen bündig



**Christen & Laudon**  
Staffelstein  
54634 Bitburg-Staffelstein  
Telefon: 06563/51-0  
Telefax: 06563/51-280

Liegender Behälter  
aus GF-UP/GF-VE  
Stutzenanbindung Boden/Mantel  
Los- oder Festflansch

Anlage 1.3  
Blatt 1/2  
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung  
Z-40.11-242  
15.06.2009

Inneres Ueberlaminat tuei		
Nennweite	Stutzen im Füllbereich	Stutzen über Füllniveau
$d_i < 150$	1x Matte 450g/m <sup>2</sup> + CSS	Chemieschutzschicht CSS
tuei nach Zeichnung		

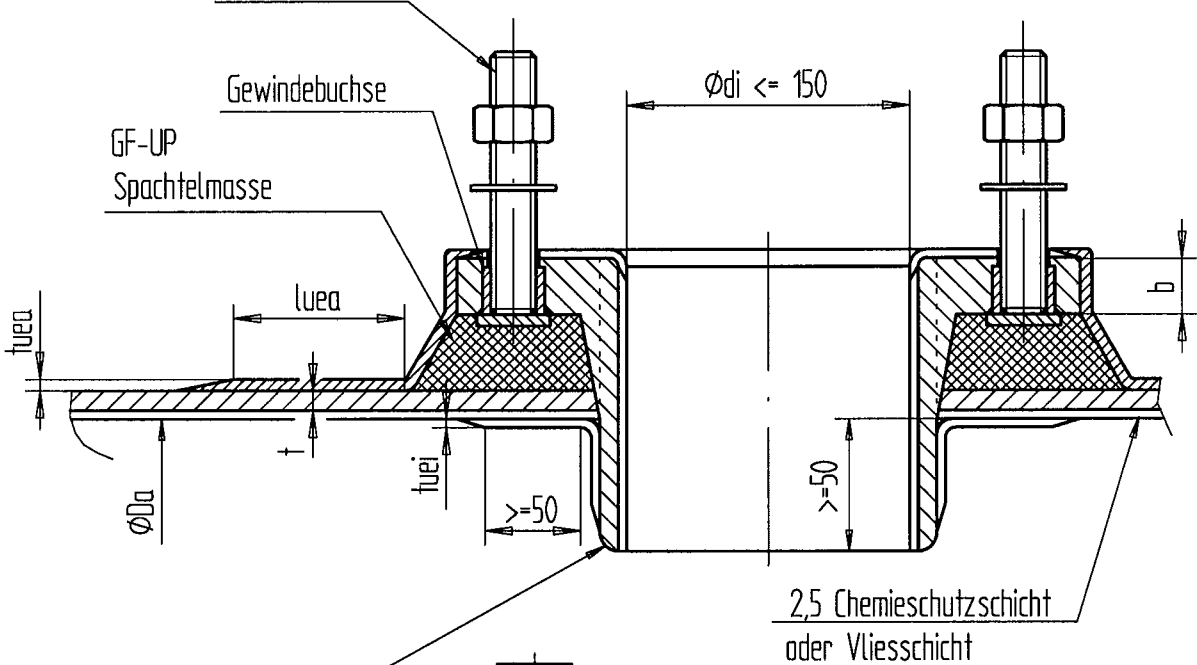
Äusseres Ueberlaminat Luea	
$d_i$	Luea
$\leq 150$	$\geq 100$ $\geq 10 \cdot s$
Luea nach Berechnung $\geq 3 \times$ Matte 450 g/m <sup>2</sup>	

Da =  $D_i$  Zylinder  
Da =  $2 \cdot R$  Boden

**Stutzen durchgesteckt**

Gepresst oder Handlaminiert  
Gewindestift

Anschlussmaße nach  
DIN 2501 - PN 10



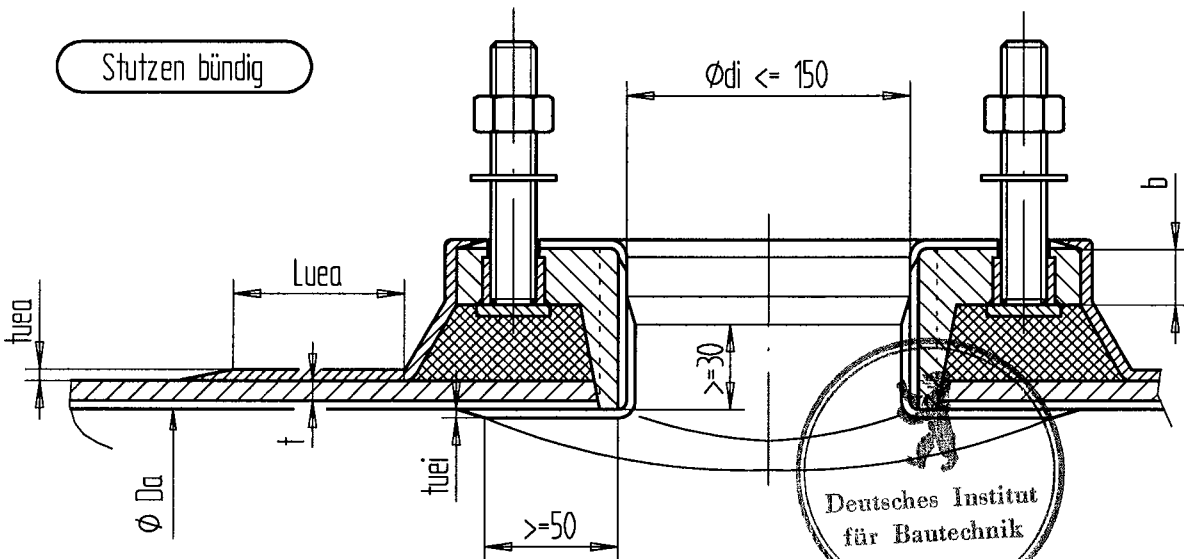
Reinharzschicht

Gewindebuchse



DN	10-15	20-40	50-65	80-100	125-150
b	14	16	17	20	22

**Stutzen bündig**



Deutsches Institut  
für Bautechnik

18

**Christen  
& Laudon  
Staffelstein**

54634 Bitburg-Staffelstein  
Telefon: 06563/51-0  
Telefax: 06563/51-280

Liegender Behälter

aus GF-UP/GF-VE

Stutzenanbindung Boden/Mantel

Blackflansch

Anlage 1.3

Blatt 2/2  
zur allgemeinen bauauf-  
sichtlichen Zulassung  
Z-40.11-242  
15.06.2009



**Festflansch**

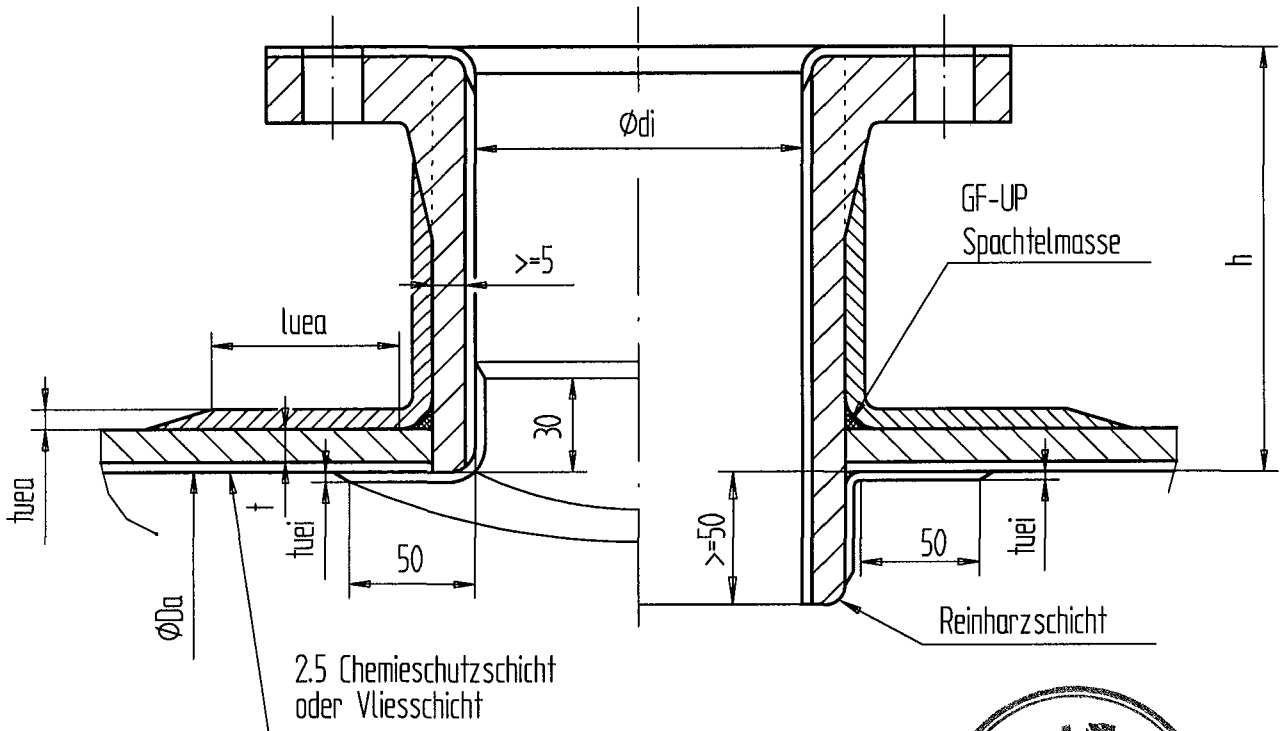
Gepresst oder Handlaminiert

Anschlussmaße nach

DIN 2501 - PN10

\* Schrauben reduziert auf M16 \*

wenn  $h \leq 250$  , dann  $\phi_{di} \geq 600$   
 wenn  $h > 250$  , dann  $\phi_{di} \geq 800$



Einsteigeöffnung bündig

Einsteigeöffnung durchgesteckt



Inneres Ueberlaminat tuei		
Nennweite	Stutzen im Füllbereich	Stutzen über Füllniveau
$d_i > 600$	4x Matte 450g/m <sup>2</sup> + CSS	Chemieschutzschicht CSS
$d_i \geq 1000$	nach Berechnung	
tuei nach Zeichnung		

Äusseres Ueberlaminat luea	
$d_i$	luea
$\geq 600$	$\geq 100$ $\sqrt{\geq D_a \cdot (tuea + t)}$
tuea nach Berechnung $\geq 3x$ Matte 450 g/m <sup>2</sup>	

$D_a = D_i$  Zylinder  
 $D_a = 2 \cdot R$  Boden

Einsteigeöffnung ist am Boden außerhalb der Krempe anzuordnen !

**Christen & Laudon**  
**Staffelstein**  
 54634 Bifburg-Staffelstein  
 Telefon: 06563/51-0  
 Telefax: 06563/51-280

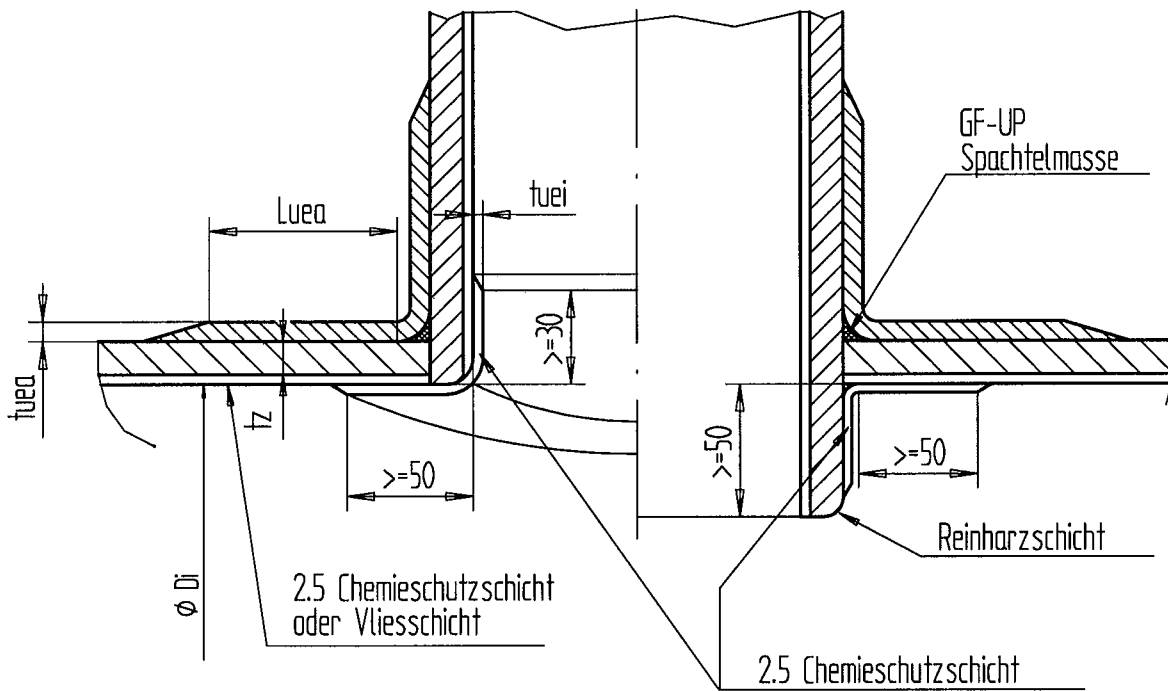
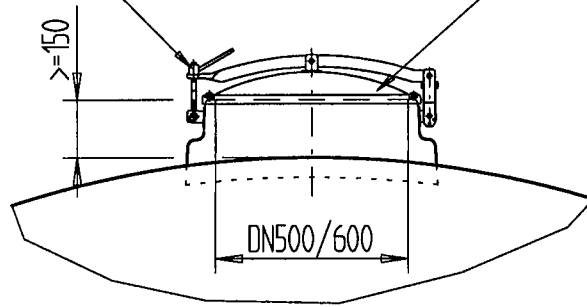
Liegender Behälter  
 aus GF-UP/GF-VE  
 Einsteigeöffnung Boden/Mantel  
 bündig / durchgesteckt

Anlage 1.4  
 Blatt 1/2  
 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung  
 Z-40.11-242  
 15.06.2009

Anbringung der Stutzen nur über Füllstandniveau zulässig

Bügel und Scharniere  
aus Edelstahl

Inspektionsöffnung DN500  
aus: GF-UP



Inspektionsöffnung  
bündig

Inspektionsöffnung  
durchgesteckt



tue >= 3x Matte 450g/m<sup>2</sup>

**Christen  
& Laudon  
Staffelstein**

54634 Bitburg-Staffelstein  
Telefon: 06563/51-0  
Telefax: 06563/51-280

Liegender Behälter

aus GF-UP/GF-VE

Inspektionsöffnung, klappbar

Nur ueber Fuellniveau

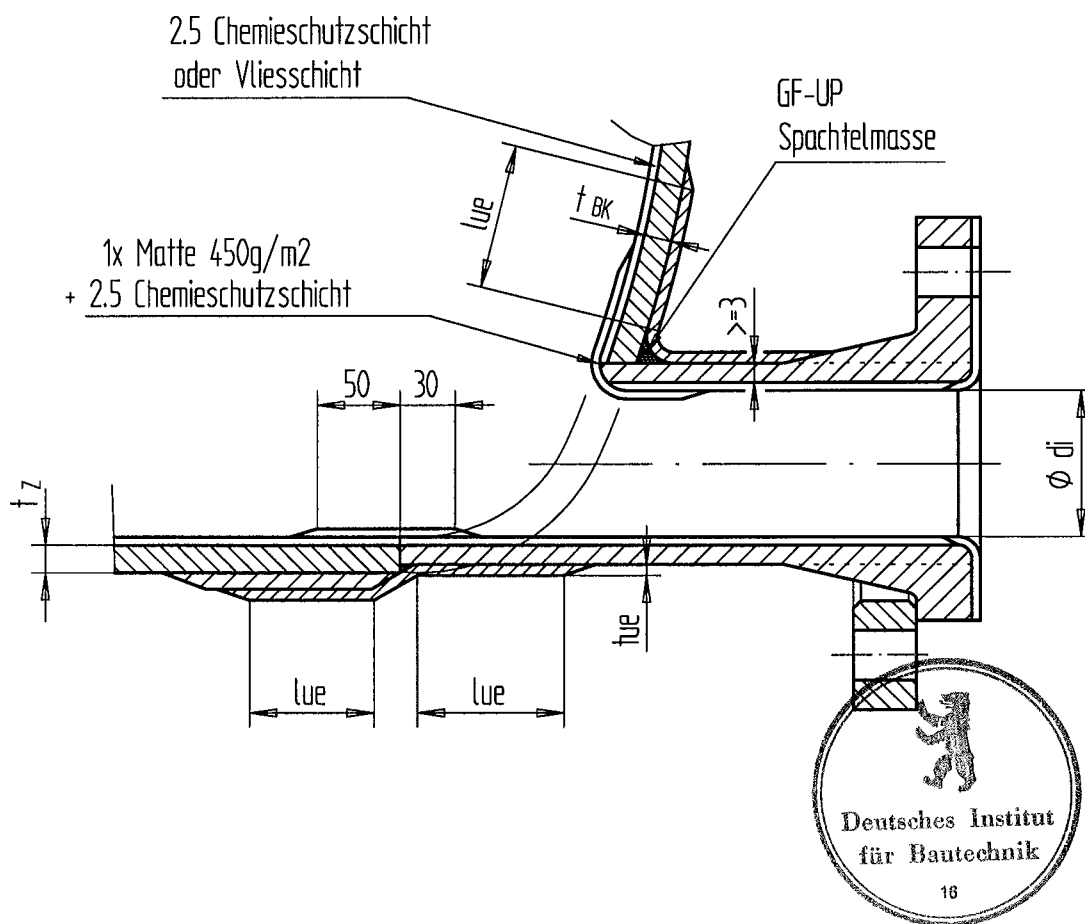
Anlage 1.4

Blatt 2/2  
zur allgemeinen bauauf-  
sichtlichen Zulassung  
Z-40.11-242  
15.06.2009

Los.- oder Festflansch

Gepresst oder Handlaminiert

Anschlussmasse nach  
DIN 2501 - PN 10



$\varnothing di \leq 150$

-----  
 $lue \geq 100$

$lue \geq 10 * t_B$

$tue \geq 3x \text{ Matte } 450g/m^2$

**Christen  
& Laudon  
Staffelstein**

54634 Bitburg-Staffelstein  
Telefon: 06563/51-0  
Telefax: 06563/51-280

Liegender Behälter  
aus GF-UP/GF-VE

Ablaufstutzen - bündig -  
Baden stumpfgestoßen

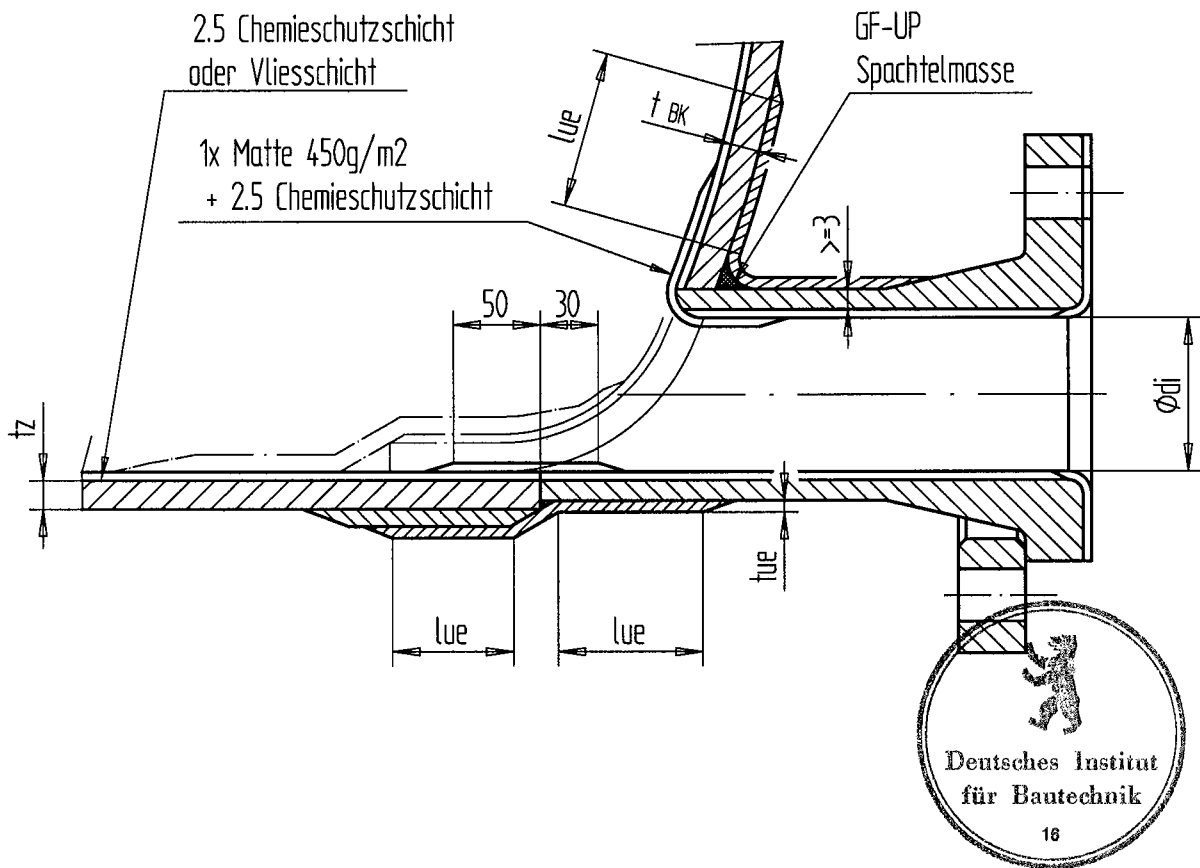
Anlage 1.5

Blatt 1/4  
zur allgemeinen bauauf-  
sichtlichen Zulassung  
Z-40.11-242  
15.06.2009

Los.- oder Festflansch

Gepresst oder Handlamiert

Anschlussmasse nach  
DIN 2501 - PN 10



$\varnothing_{di} \leq 150$

-----  
 $lue \geq 100$

$lue \geq 10 * t_B$

$tue \geq 3x \text{ Matte } 450g/m^2$

**Christen  
& Laudon**  
Staffelstein

54634 Bitburg-Staffelstein  
Telefon: 06563/51-0  
Telefax: 06563/51-280

Liegender Behälter

aus GF-UP/GF-VE

Ablaufstutzen - bündig -  
Baden eingeschoben

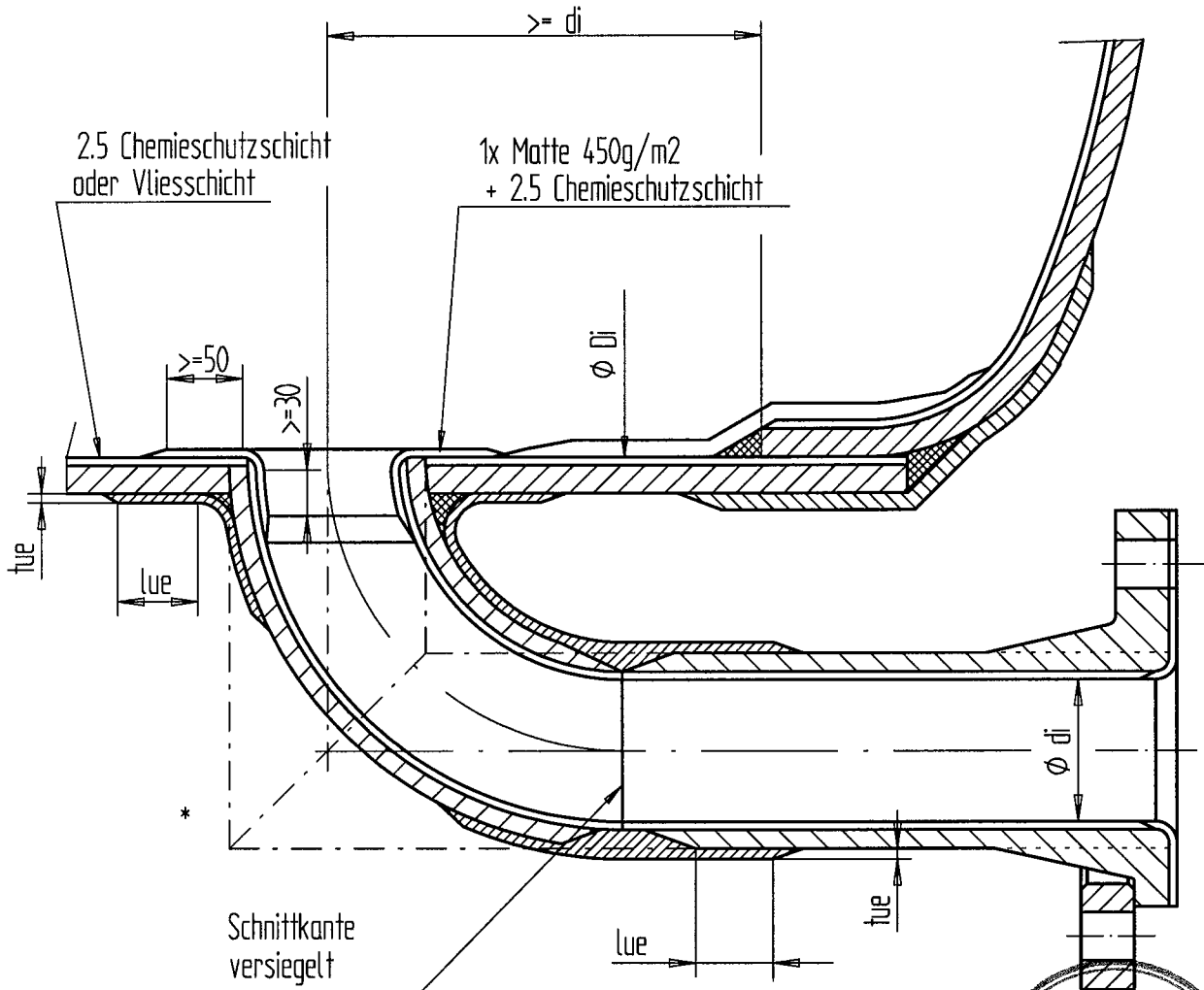
Anlage 15

Blatt 2/4  
zur allgemeinen bauauf-  
sichtlichen Zulassung  
Z-40.11-242  
15.06.2009

Los.- oder Festflansch

Gepresst oder Handlaminiert

Anschlussmasse nach  
DIN 2501 - PN 10



$\text{Ø}di \leq 150$

$lue \geq 100$

$lue \geq 10 * t_B$

$tue \geq 3x \text{ Matte } 450g/m^2$

\*= Ablaufstutzen kann auch in  
Segmentbau ausgeführt werden !

**Christen  
& Laudon  
Staffelstein**

54634 Bitburg-Staffelstein  
Telefon: 06563/51-0  
Telefax: 06563/51-280

Liegender Behälter

aus GF-UP/GF-VE

Ablaufstutzen - bündig -  
Boden eingeschoben

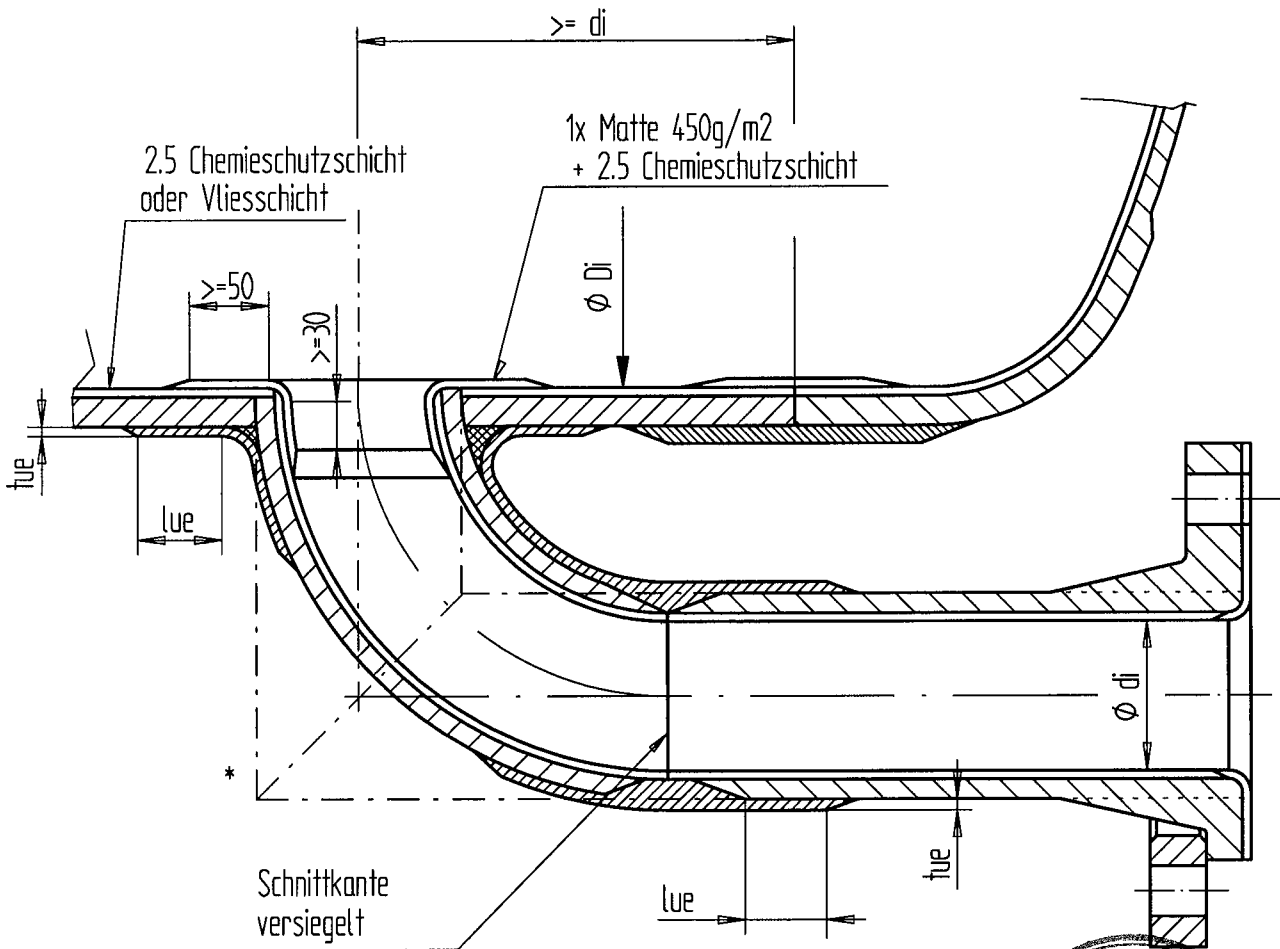
Anlage 15

Blatt 3/4  
zur allgemeinen bauauf-  
sichtlichen Zulassung  
Z-40.11-242  
15.06.2009

Los.- oder Festflansch

Gepresst oder Handlaminiert

Anschlussmasse nach  
DIN 2501 - PN 10



$\varnothing di \leq 150$

$lue \geq 100$

$lue \geq 10 * t_B$

$tue \geq 3x \text{ Matte } 450g/m^2$

\*= Ablaufstutzen kann auch in  
Segmentbau ausgeführt werden !

**Christen  
& Laudon  
Staffelstein**

54634 Bitburg-Staffelstein  
Telefon: 06563/51-0  
Telefax: 06563/51-280

Liegender Behälter

aus GF-UP/GF-VE

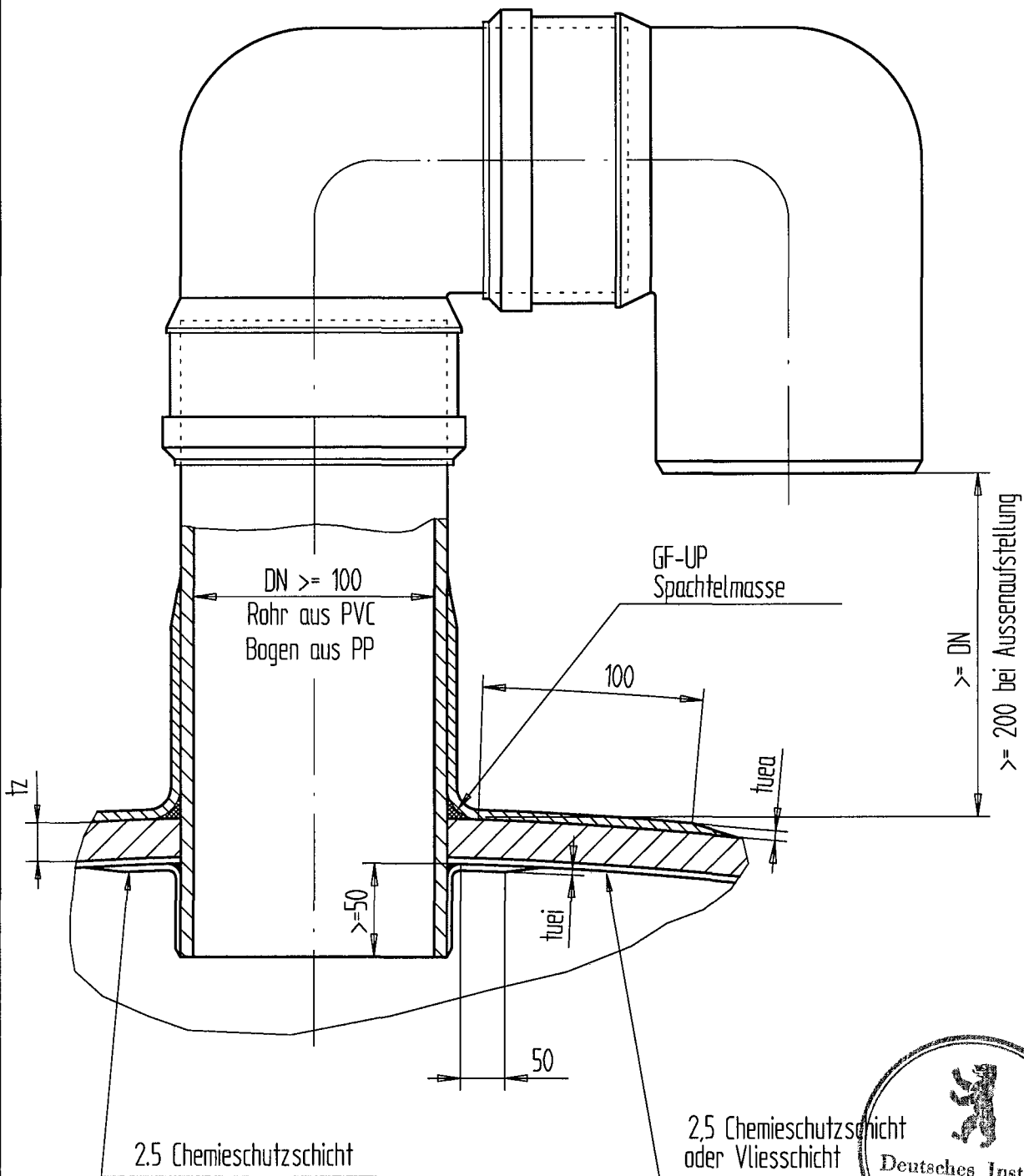
Ablaufstutzen - Rohrbogen

Boden stumpfgestoßen

Anlage 15

Blatt 4/4  
zur allgemeinen bauauf-  
sichtlichen Zulassung  
Z-40.11-242  
15.06.2009

Anbringung der Stutzen nur über Füllstandniveau zulässig



$t_{ue} \geq 3x$  Matte 450g/m<sup>2</sup>

**Christen  
& Laudon  
Staffelstein**  
54634 Bitburg-Staffelstein  
Telefon: 06563/51-0  
Telefax: 06563/51-280

Liegender Behälter  
aus GF-UP/GF-VE

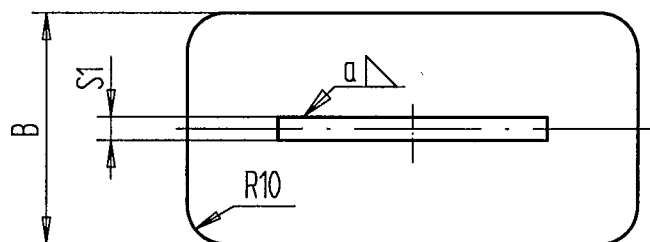
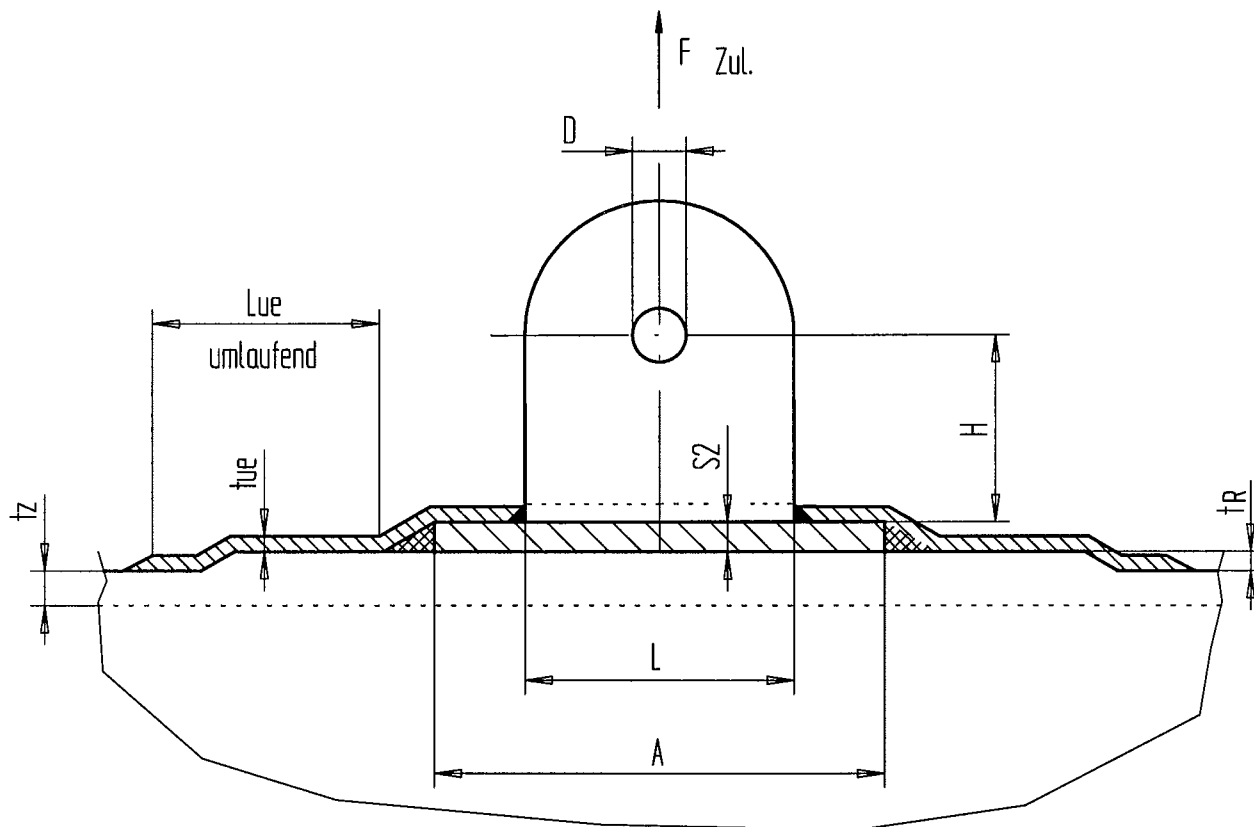
---

Be- und  
Entlüftung

Anlage 1.6  
Blatt 1/1  
zur allgemeinen bauauf-  
sichtlichen Zulassung  
Z-40.11-242  
15.06.2009

zul. Belastung der Hebeösen  
 =  $F_{zul.}$  (KN) für Schäkkel  
 Nenngrösse N nach DIN 82101

Stahlteile nach  
 Anlage 3 , Abschnitt 3  
 Alle Kanten abgerundet !



TYP	$F_{zul.}$	A	B	L	H	S1	S2	$\alpha$	tue	lue	N	$\varnothing D$	Aufbau
1	30	200	100	120	65	10	6	5	5.9	100	5	38	7 Schichten Mischlam.
2	45	250	150	150	70	15	8	6	7.7	150	5	38	9 Schichten Mischlam.

**Christen  
& Laudon**  
 Staffelstein

54634 Bitburg-Staffelstein  
 Telefon: 06563/51-0  
 Telefax: 06563/51-280

Liegender Behälter  
 aus GF-UP/GF-VE

Hebeöse  
 aus Stahl

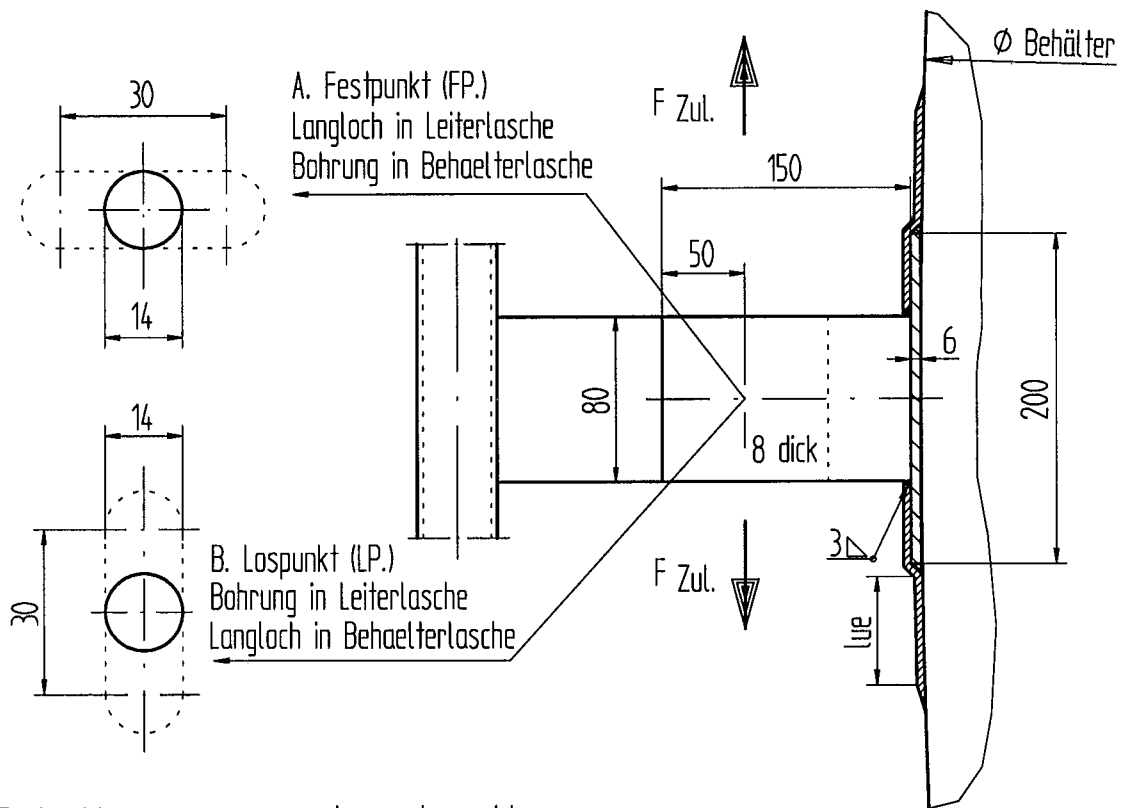
Anlage 1.7

Blatt 1/1  
 zur allgemeinen bauauf-  
 sichtlichen Zulassung  
 Z-40.11-242  
 15.06.2009



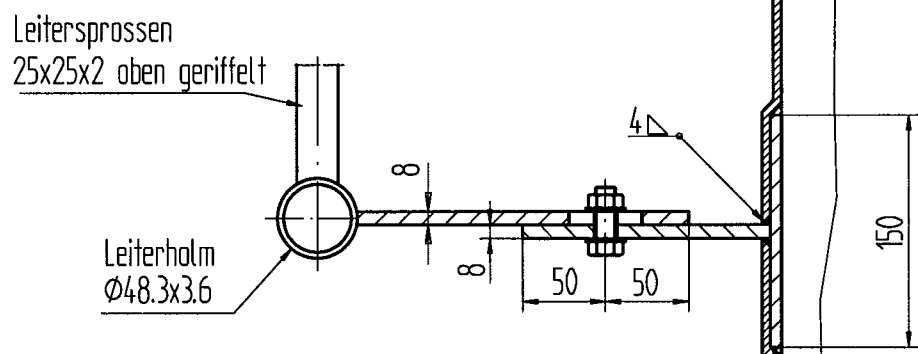
Zul.  $F \leq 2.5 \text{ KN}$  - am Festpunkt

Bei Lasten  $> 2.5 \text{ KN}$  nach Berechnung



tue am Festpunkt  
 = 6,0 Wierfaserlaminat  
 = 8 Schichten  
 + ASS  
 Lue = 100

tue am Lospunkt  
 = 3,0 Wierfaserlaminat  
 = 4 Schichten  
 + ASS  
 Lue = 100



Stahlteile nach  
 Anlage 3, Abschnitt 3  
 Alle Stahlkanten gerundet



**Christen  
 & Laudon  
 Staffelstein**

54634 Bitburg-Staffelstein  
 Telefon: 06563/51-0  
 Telefax: 06563/51-280

Liegender Behälter

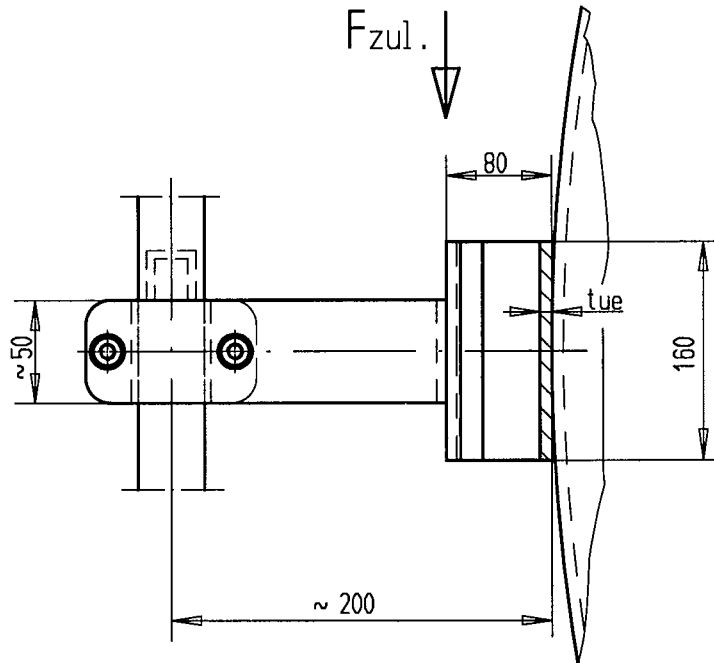
aus GF-UP/GF-VE

Halteflaschen  
 für Aufstiegsleiter

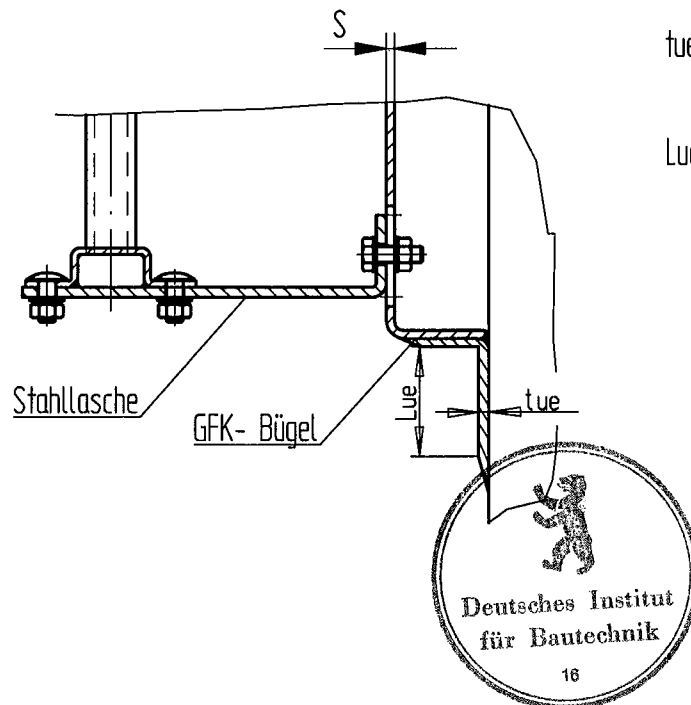
Anlage 1.8

Blatt 1/2  
 zur allgemeinen bauauf-  
 sichtlichen Zulassung  
 Z-40.11-242  
 15.06.2009

Fzul.  $\leq$  3KN  
 bei Lasten  $>$  3 KN nach Berechnung



S = 9.4 Mischlaminat  
 = 11 Schichten



tue = 6.0 Wirrfaserlaminat  
 = 8 Schichten  
 + ASS  
 Lue = 100 mm

**Christen  
& Laudon  
Staffelstein**

54634 Bitburg-Staffelstein  
 Telefon: 06563/51-0  
 Telefax: 06563/51-280

Liegender Behälter

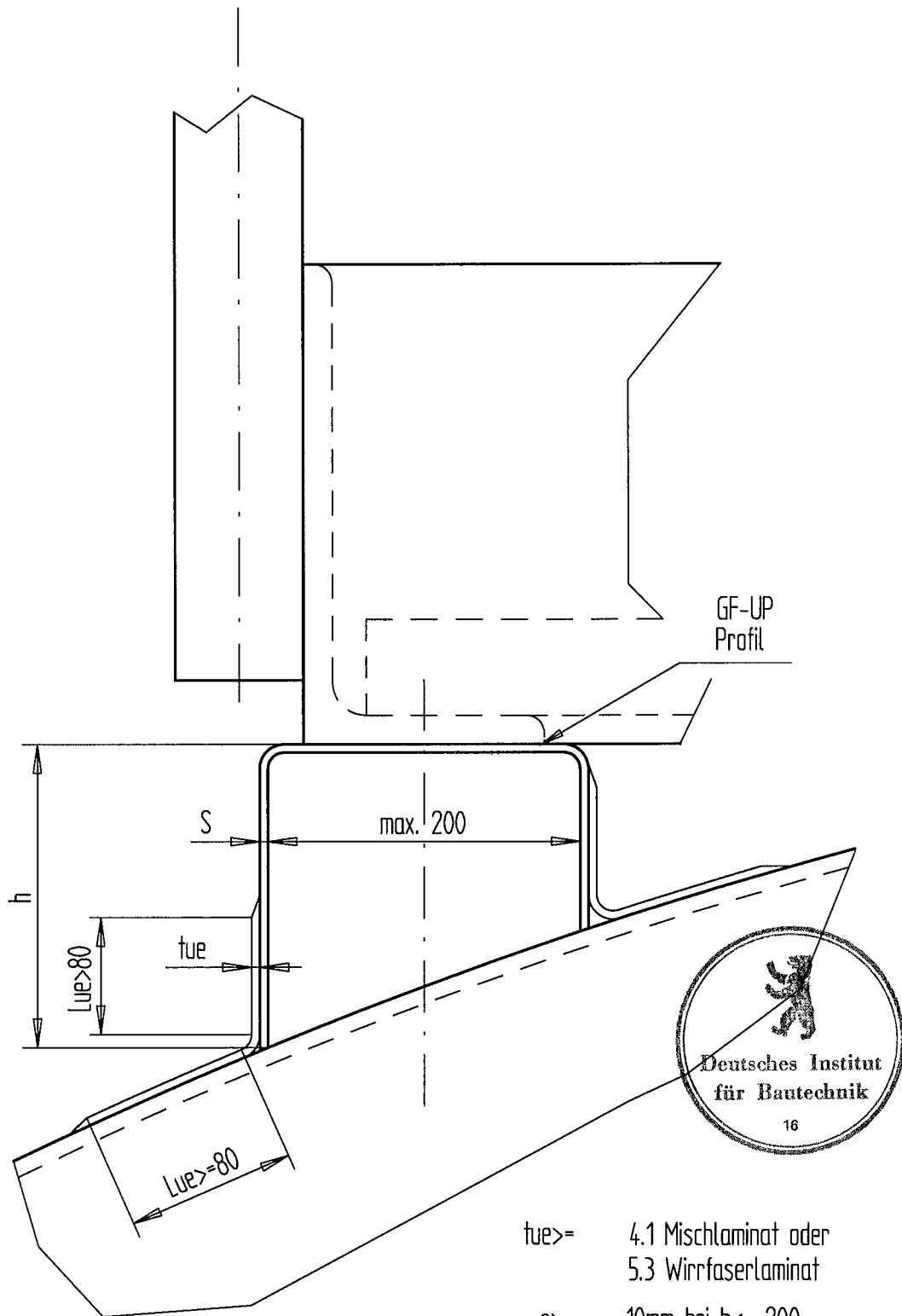
aus GF-UP/GF-VE

Halteflaschen  
 für Aufstiegsleiter Fabrikat HALLO

Anlage 1.8

Blatt 2/2  
 zur allgemeinen bauauf-  
 sichtlichen Zulassung  
 Z-40.11-242  
 15.06.2009

S, tue und Lue nach Statik!!



tue  $\geq$  4.1 Mischlaminat oder  
5.3 Wirrfaserlaminat  
s  $\geq$  10mm bei  $h \leq 200$   
s nach Berechnung bei  $h > 200$

**Christen  
& Laudon  
Staffelstein**

54634 Bitburg-Staffelstein  
Telefon: 06563/51-0  
Telefax: 06563/51-280

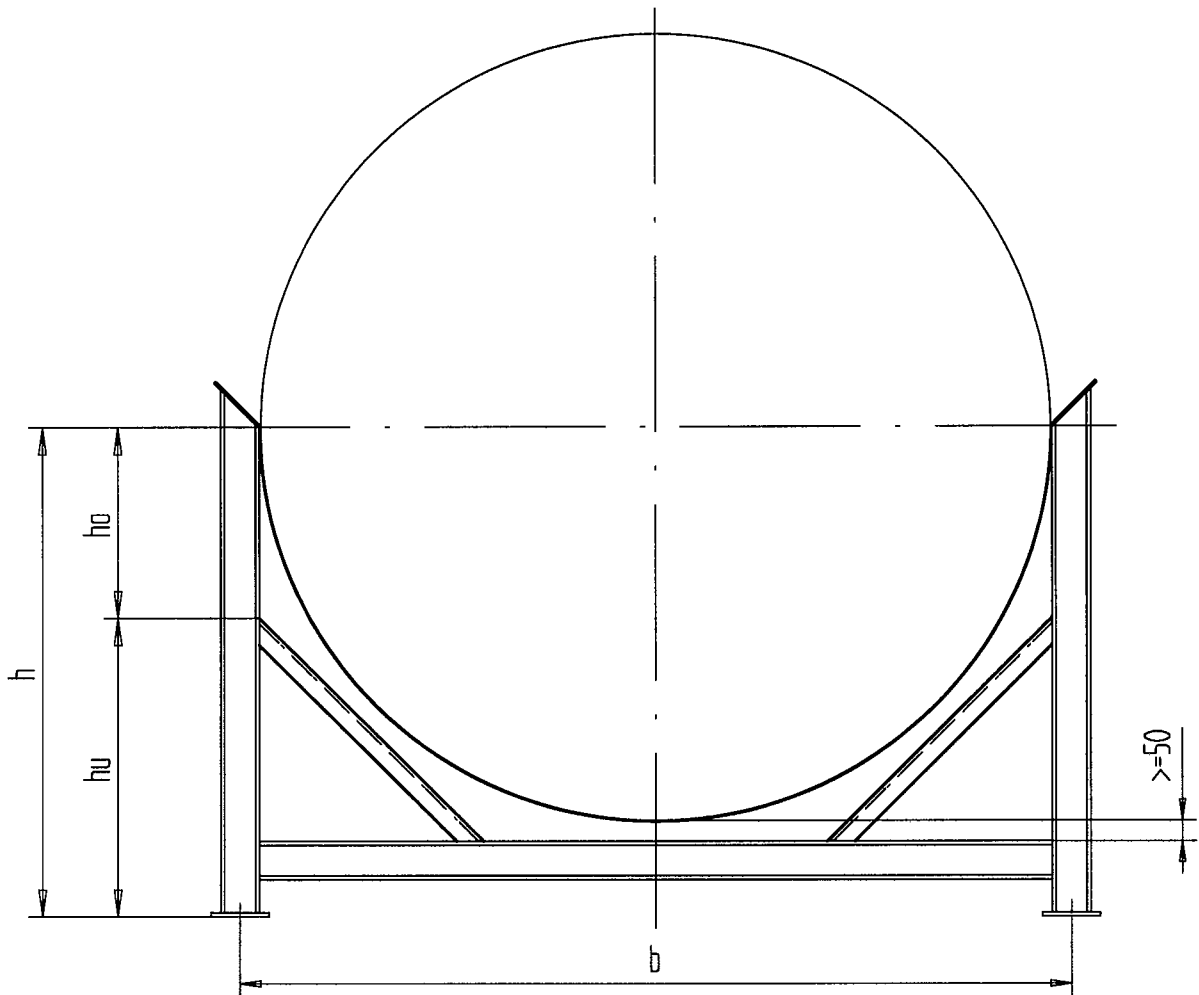
Liegender Behälter  
aus GF-UP/GF-VE

Bühnenbefestigung aus GFK  
am Zylinder

Anlage 1.9

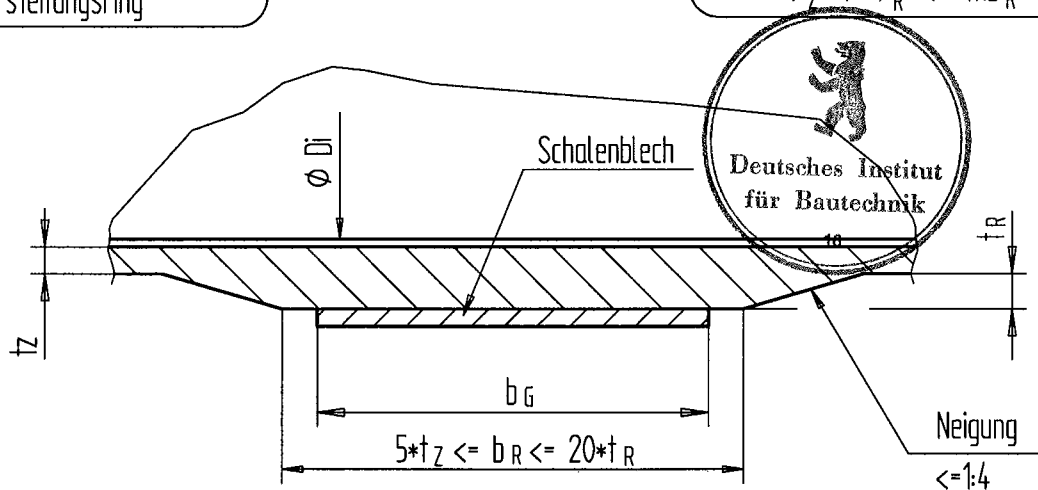
Blatt 1/1  
zur allgemeinen bauauf-  
sichtlichen Zulassung  
Z-40.11-242  
15.06.2009

Ausführung nach Berechnung



Versteifungsring

$$t_z \leq t_R \leq 4 \cdot b_R$$



**Christen  
& Laudon  
Staffelstein**

54634 Bitburg-Staffelstein  
Telefon: 06563/51-0  
Telefax: 06563/51-280

Liegender Behälter

aus GF-UP/GF-VE

Behälter

in weichen Lagerschalen

Anlage 1.10

Blatt 1/1  
zur allgemeinen bauauf-  
sichtlichen Zulassung  
Z-40.11-242  
15.06.2009

## ABMINDERUNGSFAKTOREN

Index B = Bruch

Index I = Instabilität

Die Werte gelten für getemperte Lamine.

Der **Abminderungsfaktor A<sub>1</sub>** zur Berücksichtigung des Zeiteinflusses ( $2 \cdot 10^5$  h) beträgt:

Laminat	Richtung	Dicke [mm]	A <sub>1B</sub>	A <sub>1I</sub>
Wickellaminat Typ UD-Roving	axial		1,60	1,60
	tangential		1,20	1,20
Wirrfaserlaminat			2,20	2,00
Mischlaminat	t <sub>n</sub> < 10		1,40	1,65
	t <sub>n</sub> ≥ 10		1,40	1,40

t<sub>n</sub> = Nenndicke entsprechend Anlagen 2.2 bis 2.6

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

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

$$A_3 = 1,0 + 0,4 \cdot \left( \frac{DT - 20}{HDT - 30} \right)$$

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 Typ UD-Roving Axialrichtung

Laminataufbau: M + F + z · Rapport + M

Rapport: (U + 2F)

Laminatbehandlung: getempert

z = Anzahl der Rapporte

t<sub>n</sub> = Wanddicke für nom. Fasergehalt

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

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

F = Roving 600 g/m<sup>2</sup>

U = unidirektionales Gewebe 380 g/m<sup>2</sup>

Fasergehalt nominell: ψ = 65 Gew.-%

Glasvolumenanteil: V<sub>G</sub> = 48,1 Vol.-%

N = Bruchnormalkraft

M = Bruchmoment

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

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

z	t <sub>n</sub> mm	m <sub>G</sub> g/m <sup>2</sup>	N N/mm	M Nm/m	E <sub>Z</sub> N/mm <sup>2</sup>	E <sub>B</sub> N/mm <sup>2</sup>
2	3,9	4660	480	380	12500	12000
3	5,2	6240	650	670	12500	12000
4	6,5	7820	810	1060	12500	12000
5	7,8	9400	980	1530	12500	12000
6	9,1	10980	1140	2080	12500	12000
7	10,4	12560	1310	2730	12500	12000
8	11,8	14140	1470	3460	13600	13500
9	13,1	15720	1630	4270	13600	13500
10	14,4	17300	1800	5170	13600	13500
11	15,7	18880	1960	6160	13600	13500
12	17,0	20460	2130	7240	13600	13500
13	18,3	22040	2290	8400	13600	13500
14	19,6	23620	2460	9650	13600	13500
15	20,9	25200	2620	10980	13600	13500
16	22,3	26780	2780	12400	13600	13500
17	23,6	28360	2950	13910	13600	13500
18	24,9	29940	3110	15500	13600	13500
19	26,2	31520	3280	17180	13600	13500
20	27,5	33100	3440	18940	13600	13500
21	28,8	34680	3610	20790	13600	13500
22	30,1	36260	3770	22730	13600	13500

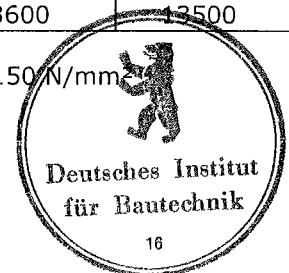
Zugfestigkeit σ<sub>Z</sub> = 130 N/mm<sup>2</sup>

$$t_n = \frac{m_G}{25 \cdot V_G}$$

$$N = \sigma_Z \cdot t_n$$

Biegefestigkeit σ<sub>B</sub> = 150 N/mm<sup>2</sup>

$$M = \frac{\sigma_B \cdot t_n^2}{6}$$



## WICKELLAMINAT Typ UD-Roving Umfangsrichtung

Laminataufbau: M + F + z · Rapport + M  
Rapport: (U + 2F)

M = Wirrfaser 450 g/m<sup>2</sup>  
F = Roving 600 g/m<sup>2</sup>  
U = unidirektionales Gewebe 380 g/m<sup>2</sup>

Laminatbehandlung: getempert

Fasergehalt nominell:  $\psi = 65$  Gew.-%  
Glasvolumenanteil:  $V_G = 48,1$  Vol.-%

z = Anzahl der Rapporte  
 $t_n$  = Wanddicke für nom. Fasergehalt  
 $m_G$  = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft  
M = Bruchmoment  
 $E_Z$  = E-Modul Zug  
 $E_B$  = E-Modul Biegung

z	$t_n$ mm	$m_G$ g/m <sup>2</sup>	N N/mm	M Nm/m	$E_Z$ N/mm <sup>2</sup>	$E_B$ N/mm <sup>2</sup>
2	3,9	4660	1550	1200	21000	19000
3	5,2	6240	2080	2160	21000	19000
4	6,5	7820	2610	3390	21000	19000
5	7,8	9400	3130	4890	21000	19000
6	9,1	10980	3660	6680	21000	19000
7	10,4	12560	4180	8740	21000	19000
8	11,8	14140	4710	11070	23000	21000
9	13,1	15720	5240	13690	23000	21000
10	14,4	17300	5760	16570	23000	21000
11	15,7	18880	6290	19740	23000	21000
12	17,0	20460	6820	23180	23000	21000
13	18,3	22040	7340	26900	23000	21000
14	19,6	23620	7870	30900	23000	21000
15	20,9	25200	8400	35170	23000	21000
16	22,3	26780	8920	39720	23000	21000
17	23,6	28360	9450	44540	23000	21000
18	24,9	29940	9980	49640	23000	21000
19	26,2	31520	10500	55020	23000	21000
20	27,5	33100	11030	60670	23000	21000
21	28,8	34680	11550	66600	23000	21000
22	30,1	36260	12080	72810	23000	21000

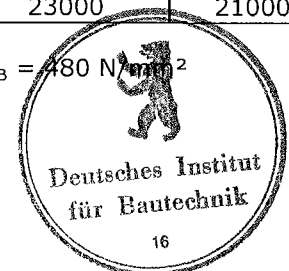
Zugfestigkeit  $\sigma_Z = 400$  N/mm<sup>2</sup>

Biegefestigkeit  $\sigma_B = 480$  N/mm<sup>2</sup>

$$t_n = \frac{m_G}{25 \cdot V_G}$$

$$N = \sigma_Z \cdot t_n$$

$$M = \frac{\sigma_B \cdot t_n^2}{6}$$



## WIRRFASERLAMINAT

Laminataufbau:  $z \cdot M$

$M$  = Wirrfaser oder Faserspritz 450 g/m<sup>2</sup>

Laminatbehandlung: getempert

Fasergehalt nominell:  $\psi$  = 39 Gew.-%

Glasvolumenanteil:  $V_G$  = 24 Vol.-%

$z$  = Anzahl der Schichten

$N$  = Bruchnormalkraft

$t_n$  = Wanddicke für nom. Fasergehalt

$M$  = Bruchmoment

$m_G$  = Glasflächengewicht

$E_z$  = E-Modul Zug

$E_B$  = E-Modul Biegung


$z$	$t_n$ mm	$m_G$ g/m <sup>2</sup>	$N$ N/mm	$M$ Nm/m	$E_z$ N/mm <sup>2</sup>	$E_B$ N/mm <sup>2</sup>
4	3,0	1800	250	160	8900	9000
5	3,7	2250	315	250	8900	9000
6	4,5	2700	380	360	8900	9000
7	5,3	3150	445	490	8900	9000
8	6,0	3600	510	640	8900	9000
9	6,8	4050	575	810	8900	9000
10	7,5	4500	640	1000	8900	9000
11	8,2	4950	705	1210	8900	9000
12	9,0	5400	770	1440	8900	9000
13	9,7	5850	835	1690	8900	9000
14	10,5	6300	900	1960	8900	9000
15	11,2	6750	965	2250	8900	9000
16	12,0	7200	1030	2560	8900	9000
17	12,7	7650	1095	2890	8900	9000

Zugfestigkeit  $\sigma_z = 85 \text{ N/mm}^2$

Biegefestigkeit  $\sigma_B = 108 \text{ N/mm}^2$

$$t_n = \frac{m_G}{25 \cdot V_G}$$

$$N = \sigma_z \cdot t_n$$

$$M = \frac{\sigma_B \cdot t_n^2}{6}$$




## MISCHLAMINAT

Laminataufbau: z · Rapport + M  
Rapport: (M + W)

M = Wirrfaser 450 g/m<sup>2</sup>  
W = Kreuzgewebe 950 g/m<sup>2</sup>

Laminatbehandlung: getempert

Fasergehalt nominell:  $\psi$  = 48 Gew.-%  
Glasvolumenanteil:  $V_G$  = 31,6 Vol.-%

z = Anzahl der Rapporte  
 $t_n$  = Wanddicke für nom. Fasergehalt  
 $m_G$  = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft  
M = Bruchmoment  
 $E_Z$  = E-Modul Zug  
 $E_B$  = E-Modul Biegung

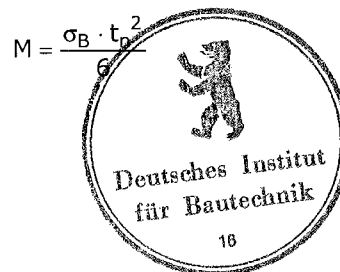
z	$t_n$ mm	$m_G$ g/m <sup>2</sup>	N N/mm	M Nm/m	$E_Z$ N/mm <sup>2</sup>	$E_B$ N/mm <sup>2</sup>
2	4,1	3250	680	500	13300	13000
3	5,9	4650	970	1024	13300	13000
4	7,7	6050	1260	1733	13300	13000
5	9,4	7450	1550	2627	13300	13000
6	11,2	8850	1840	3708	15100	14500
7	13,0	10250	2130	4973	15100	14500
8	14,7	11650	2420	6425	15100	14500
9	16,5	13050	2710	8062	15100	14500
10	18,3	14450	3000	9884	15100	14500
11	20,1	15850	3290	11892	15100	14500
12	21,8	17250	3580	14086	15100	14500
13	23,6	18650	3870	16465	15100	14500

Zugfestigkeit  $\sigma_Z = 164 \text{ N/mm}^2$

Biegefestigkeit  $\sigma_B = 177 \text{ N/mm}^2$

$$t_n = \frac{m_G}{25 \cdot V_G}$$

$$N = \sigma_Z \cdot t_n$$



## 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 Deutschen Institut für Bautechnik 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>1</sup> in den Harzgruppen 1 bis 6 nach DIN 18820-1<sup>2</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 Verstärkungswerkstoffe

##### 1.2.1 Wirrfaser

a) Textilglasmatten nach DIN 61853<sup>3</sup> mit 450 g/m<sup>2</sup> Flächengewicht.

b) Textilglasrovings (Schneidrovings) nach DIN EN 14020<sup>4</sup> mit 2400 tex.

Die Schnittlänge beträgt mindestens 40 mm für das Wickellaminat sowie mindestens 17 mm für das Wirrfaser- und das Mischlaminat und für die Chemieschutzschicht.

##### 1.2.2 Rovinggewebe nach DIN 61854<sup>5</sup>

Die Rovingtypen entsprechen den Wickelrovings

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

Verstärkungsverhältnis 1 : 1 (Schuss : Kette)  
Flächengewicht 950 g/m<sup>2</sup>, E- oder E-CR-Glas

b) Unidirektionales Gewebe

Schussfäden 2400 tex (E- oder E-CR-Glas)  
Kettfäden 68 tex (E-Glas)  
Flächengewicht 380 g/m<sup>2</sup>

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



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

## 2 Innere Vlies- 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 E-CR-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>6</sup>, nichtrostende Stähle nach DIN EN 10088<sup>7</sup> oder bauaufsichtlich zugelassene nichtrostende Stähle gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung zu verwenden.

Alle nicht rostfreien Stahlbauteile müssen mit einer Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461<sup>8</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.



---

<sup>6</sup>	DIN EN 10025:2005-02	Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen; Technische Lieferbedingungen
<sup>7</sup>	DIN EN 10088:2005-09	Nichtrostende Stähle
<sup>8</sup>	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 Anforderungen an die Herstellung

- a) Die gesamte innere Oberfläche des Behälters muss mit einer Vlies- oder Chemieschutzschicht 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) Verbindungsflächen im Bereich der Überlamine oder Verklebungen müssen aufgeraut bzw. bearbeitet werden.
- c) Passgenauigkeit der Stumpfstoße:
  - maximaler Kantenversatz  $\leq t/2$   
 $\leq 5 \text{ mm}$
  - maximale Spaltbreite  $\leq D/200$   
 $\leq 5 \text{ mm}$
- d) Die Behälter dürfen nur Stöße in Umfangsrichtung entsprechend Anlage 1.2 aufweisen, die Behälterböden sind ohne Stoß herzustellen.
- e) Die Stutzenausbildung muss der DIN 16966-4<sup>9</sup> entsprechen.
- f) Die Behälter sind 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).
- g) Wenn die Behälter am Verwendungsort aus einzelnen werkmäßig vorgefertigten Behältern zusammengefügt werden, sind die vom Antragsteller erstellten und vom Labor für Faserverbundwerkstoffe der FH Aachen geprüften Anweisungen (Arbeitsanweisungen und Formblätter) zu beachten.



## 2 Verpackung, Transport, Lagerung

### 2.1 Verpackung

Behälter 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 Last verteilende Mittel einzusetzen. Während der Fahrt mit dem Stapler sind die Behälter zu sichern.

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 Behälterteile 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 Zwischenlagerung 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 eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>10</sup> oder der Zertifizierungsstelle zu verfahren.



<sup>10</sup>

Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Absatz 2.4.2.1 (2) der Besonderen Bestimmungen 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>11</sup> der Hersteller der Ausgangsmaterialien oder durch Prüfungen nachzuweisen, dass die Werkstoffe den in Anlage 3 aufgeführten 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 und an den Behälterböden an mindestens je 5 über das gesamte Bauteil verteilten Stellen die Wanddicken zu messen. Sie müssen, abzüglich der äußeren Oberflächenschicht und der inneren Vliessschicht 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- und Kriechversuch in Anlehnung an DIN EN ISO 14125<sup>12</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 Tabelle der Anlage 5.2 angegebenen Werte nicht unterschreiten bzw. die Kriechneigungen nach 24 Stunden die angegebenen Werte nicht überschreiten.
- c) An jedem Behälter sind an Probekörpern aus den Behälterbauteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel gefertigten Laminaten die absolute Glasmasse und der Verstärkungsaufbau durch Veraschen nach DIN EN ISO 1172<sup>13</sup> zu bestimmen.
  - 1) Der Aufbau der Textilglasverstärkung muss mit dem Aufbau in den Anlagen 2.2 bis 2.4 übereinstimmen.
  - 2) Das Glasflächengewicht darf den Wert  $m_G$  nach den Anlagen 2.2 bis 2.4 um nicht mehr als die nachfolgend angegebenen Prozentsätze unterschreiten:
    - Wickellaminat Typ UD-Roving: 7 %
    - Wirrfaserlaminat: 9 %
    - Mischlaminat: 8 %
- 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 Tabelle 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 1,3-fachen hydrostatischen Druck von Wasser, durchzuführen. Die Prüfdauer muss mindestens 24 h betragen.
- f) Wenn die Behälter am Aufstellort aus GFK-Einzelteilen hergestellt werden, sind die im Abschnitt 2 beschriebenen Prüfungen in die werkseigene Produktionskontrolle einzubeziehen.



11	DIN EN 10204:2005-01	Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen (enthält Änderung A1:1995), Deutsche Fassung EN 10 204:1991 + A1
12	DIN EN ISO 14125:1998-06	Faserverstärkte Kunststoffe – Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998); Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998
13	DIN EN ISO 1172:1998-12	Textilglasverstärkte Kunststoffe – Prepregs, Formmassen und Lamine – Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172:1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998

### 1.3 Nichteinhaltung der geforderten Werte

Werden bei den Prüfungen nach den Abschnitten 1.2 b), 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. Für den Vergleich mit den Soll-Werten ist die 5 %-Quantile bei 75 % Aussagewahrscheinlichkeit entsprechend den "Grundlagen zur Beurteilung von Baustoffen, Bauteilen und Bauarten im Prüfzeichen- und Zulassungsverfahren" des Instituts für Bautechnik vom Mai 1986 zu bestimmen. Dabei ist eine logarithmische Normalverteilung zugrunde zu legen.

## 2 Prüfungen an den Behältern am Aufstellort

Die in den folgenden Absätzen a) bis c) beschriebenen Prüfungen müssen nur durchgeführt werden, wenn die Behälter am Aufstellort aus Einzelteilen zusammengefügt werden. Die für die Herstellung des Behälters benötigten GFK-Bauteile müssen mit dem Übereinstimmungszeichen entsprechend Abschnitt 2.3.3 der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung gekennzeichnet sein.

- a) Nach der Montage der Behälter erfolgt eine innere und äußere Sichtprüfung durch den Montageleiter des Antragstellers.
- b) Nach dem Aushärten der Verbindungslamine ist aus dem äußeren Verbindungslaminat mit einem geeigneten Bohrvorsatz ein kreisförmiger Probekörper (ca. 2 cm Durchmesser) zu entnehmen und zu kennzeichnen. Dabei ist zu überprüfen, ob eine ausreichende Haftung des Verbindungslaminats mit dem Zylinderlaminat vorliegt. Außerdem sind aus diesen Proben die im Überlaminat vorhandene Glasmenge und die Barcolhärte zu bestimmen.

Anforderungswerte:

- Glasmenge: Entsprechend Angaben in der statischen Berechnung
  - Barcolhärte:  $\geq 30$  Skt.
- c) An jedem Behälter ist eine Dichtheitsprüfung mit dem 1,3-fachen hydrostatischen Druck der zu lagernden Flüssigkeit, jedoch mindestens mit dem 1,3-fachen hydrostatischen Druck von Wasser, durchzuführen. Die Prüfdauer muss mindestens 24 h betragen.

## 3 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.



#### **4 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 EN ISO 291<sup>14</sup>
- Probekörperdicke:  $t_p$  = 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:  $l_s \geq 20 \cdot t_p$
- Prüfungsgeschwindigkeit 1 % rechn. Randfaserdehnung/min.
- Biegespannung für Biegekriechversuch  $\sigma_f \cong 0,15 \cdot \sigma_{\text{Bruch}}$

### Anforderungswerte:

Kennwert	Einheit	Wickellaminat, Typ UD-Roving		Wirrfaserlaminat	Mischlaminat		
			$t < 11$		$t \geq 11$	$t < 10$	$t \geq 10$
$E_{1h} \cdot \left(\frac{t_p}{t_n}\right)^2$	N / mm <sup>2</sup>	axial	10500	12000	7200	11500	12500
		tangential	19000	20000			
Kriechneigung $\frac{f_{24} - f_1}{f_1} \cdot 100$	%	axial	10,5		18,0	13,0	8,5
		tangential	3,5				
Bruchmoment $\frac{m}{t_p \cdot t_n}$	$\frac{\text{N} \cdot \text{mm}}{\text{mm} \cdot \text{mm}^2}$	axial	32		27	30	
		tangential	90				

$t_p$  = Probekörperdicke (siehe oben)  
 $t_n$  = Nenndicke gemäß Anlage 2.2 bis 2.4



## **AUFSTELLBEDINGUNGEN**

### **1 Allgemeines**

In Überschwemmungsgebieten sind die Behälter so aufzustellen, dass sie von der Flut nicht erreicht werden können.

### **2 Fundament**

(1) Der Behälter wird in 2 oder 3 Lagersätteln entsprechend Anlage 1.10 gelagert. Die Anzahl der Lagersättel und der Abstand zueinander sind der statischen Berechnung zu entnehmen.

(2) Der Boden muss im Bereich des Fundaments gleichmäßig tragfähig sein. Das Fundament ist nach der vom Behälterbetreiber bereitgestellten und geprüften Statik auszuführen. Es muss eben sein und eine waagerechte Aufstellung des Behälters in den Lagersätteln ermöglichen.

### **3 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. Außerdem müssen die Behälter so aufgestellt werden, dass Explosionsgefahren vermieden werden und Möglichkeiten zur Brandbekämpfung in ausreichendem Maße vorhanden sind.

### **4 Montage**

(1) Vor Beginn der Aufstellung sind die Behälter, die Lagersättel und die Fundamente einer sorgfältigen Inspektion zu unterziehen. Die Behälter sind mit geeigneten Hebevorrichtungen waagrecht aufzunehmen und stoßfrei am vorgesehenen Aufstellort abzusetzen.

(2) Die Lagersättel sind nach den Angaben der Berechnungsempfehlung 40-B2 des DIBt mit geeigneten Dübeln oder Ankerschrauben auf dem Fundament zu befestigen. Verbleibende Hohlräume unter den Fußplatten müssen jedoch unbedingt vorher ausgefüllt werden (Untergießen mit Beton oder Polymerbeton, Unterlegen von Stahlplatten).

(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 die der Einsteigeöffnung gegenüberliegende Fläche nicht beschädigt worden ist (z.B. durch herabfallendes Werkzeug während der Montage). Das Ergebnis der Untersuchung ist zu dokumentieren.

### **5 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 in der statischen Berechnung angesetzten Drücke nicht überschritten werden (siehe auch Abschnitt 2.2.3(2) der Besonderen Bestimmungen).



## 6 Sonstige Auflagen

Sofern am Behälter Bühnen bzw. Leitern angebracht werden sollen, sind diese entsprechend Anlage 1.8 bzw. Anlage 1.9 am Behälter zu befestigen. Durch das Anbringen der Einrichtungen darf auf den Behälter – auch während des Betriebes – kein unzulässiger Zwang ausgeübt werden.

