

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts Mitglied der EOTA und der UEAtc

Datum:

Geschäftszeichen:

13.10.2010

II 21-1.40.11-38/10

Deutsches Institut

Zulassungsnummer:

Z-40.11-1

Antragsteller:

Christen & Laudon GmbH Kunststoff-Apparatebau 54634 Bitburg-Staffelstein Geltungsdauer bis:

31. Mai 2015

Zulassungsgegenstand:

Doppelwandige Flachbodenbehälter aus GFK mit Chemieschutzschicht

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst elf Seiten und sechs Anlagen mit 53 Blatt. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ist erstmals am 2. Mai 1995 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.





Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-40.11-1

Seite 2 von 11 | 13. Oktober 2010

Deutsches Institut

### I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 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.
- Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 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.
- 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.
- 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

Z48004.10 1.40.11-38/10



### Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-40.11-1

Seite 3 von 11 | 13. Oktober 2010

### BESONDERE BESTIMMUNGEN II

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

- (1) Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind stehende zylindrische, doppelwandige Flachbodenbehälter aus textilglasverstärktem ungesättigtem Polvesterharz bzw. Phenacrylatharz mit einer inneren Chemieschutzschicht, deren Abmessungen innerhalb der nachfolgend angegebenen Grenzen liegen:
- Durchmesser D ≤ 4,0 m,
- H/D ≤ 6 (mit H = Höhe 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 40-2.1.31 erfordern keinen gesonderten Nachweis der Dichtheit und Beständigkeit des Behälterwerkstoffes.
- (6) An den Überwachungsraum ist ein nach dem Überdruckverfahren arbeitender Leckanzeiger anzuschließen.
- (7) Durch diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung entfällt für den Zulassungsgegenstand die wasserrechtliche Eignungsfeststellung 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

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 und des Abschlusslaminates zu verwenden; das Traglaminat kann auch aus einem anderen Harz hergestellt werden (siehe auch Anlage 4).

Deutsches Institut

Medienlisten 40-2.1.1; 40-2.1.2 und Medienliste 40-2.1.3, Stand: Mai 2005; erhältlich beim Deutschen Institut fragen des Mai 2005 und Gesetz zur Ordnung des Mai 2005 und Gesetz zur Gesetz

1.40.11-38/10 Z48004.10

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 31. Juli 2009 (BGBI. I S. 2585)



### Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-40.11-1

Seite 4 von 11 | 13. Oktober 2010

### 2.2.2 Konstruktionsdetails

Konstruktionsdetails müssen den Anlagen 1.1 bis 1.12 entsprechen.

### 2.2.3 Standsicherheitsnachweis

- (1) Die Behälter müssen Wanddicken aufweisen, die durch eine statische Berechnung nach der Berechnungsempfehlung 40-B2³ 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. Das Abstandsgewebe mit Vorlaminat und Abschlusslaminat sowie die Chemieschutzschicht und die Oberflächenschicht nach Anlage 3 Blatt 2 gehören nicht zum tragenden Laminat.
- (2) Bei der Außenaufstellung sind Windlasten gemäß DIN 1055-4⁴ und Schneelasten gemäß DIN 1055-5⁵ zu berücksichtigen.
- (3) Sofern keine genauen Nachweise über die betriebsbedingten Über- und Unterdrücke geführt werden, sind sowohl kurzzeitig als auch langzeitig folgende Werte für den statischen Nachweis anzusetzen:

 $p_{\ddot{u}k} = p_{\ddot{u}} = 0,005$  bar (Überdruck = resultierender Innendruck)

 $p_{uk} = p_u = 0,003$  bar (Unterdruck = resultierender Außendruck)

Die langzeitig wirkenden Drücke müssen nur angesetzt werden, wenn sie auch auftreten können.

- (4) Bei Anbindung eines Kalottendaches entsprechend Anlage 1.3 Blatt 6, ist das Überlaminat nach den Angaben der statischen Berechnung vom 10. August 1994 ("Statische Berechnung für GFK-Flachbodentank, Anschluss des oberen Kalottenbodens an den Zylinder, Dimensionierungsansätze", Aufsteller: Dr.-Ing. Niemann) herzustellen.
- (5) Stutzen für flüssigkeitsführende Rohrleitungsteile müssen Wanddicken aufweisen, die mindestens der Nenndruckstufe PN 6 entsprechen; andere Stutzen müssen mindestens der Nenndruckstufe PN 1 entsprechen.
- (6) Die zulässigen Tragkräfte für die Befestigungspunkte für Leiter und Hebeösen sind in den Anlagen 1.9 und 1.10 angegeben.
- (7) Sofern die Behälter nach Bauordnungsrecht nicht zu den genehmigungs-/verfahrensfreien baulichen Anlagen zählen, ist die Prüfpflicht/Bescheinigungspflicht nach § 66 Abs. 3 Satz 1 Nr. 2b MBO anhand des Kriterienkatalogs zu beurteilen. Hinweis: Die Behälter sind nach dem Kriterienkatalog prüf- bzw. bescheinigungspflichtig. Es wird empfohlen, Prüfämter oder Prüfingenieure für Standsicherheit mit besonderen Kenntnissen im Kunststoffbau zu beauftragen, z. B.:
- Prüfamt für Standsicherheit der LGA in Nürnberg,
- Deutsches Institut f
  ür Bautechnik (f
  ür Typenpr
  üfungen).

### 2.2.4 Brandverhalten

Der Werkstoff textilglasverstärktes Reaktionsharz ist in der zur Anwendung kommenden Dicke normal entflammbar (Klasse B2 nach DIN 4102-1<sup>6</sup>). Zur Widerstandsfähigkeit gegen Flammeneinwirkungen siehe Abschnitt 3 (2).

erhältlich beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt)

DIN 1055-4:2005-03 Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 4: Windlasten; Berichtigung 1 vom März 2006

5 DIN 1055-5:2005-07 Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 5: Schnee- und Eislasten

DIN 4102-1:1998-05

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen

1.40.11-38/10

Deutsches Institut



### Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-40.11-1

Seite 5 von 11 | 13. Oktober 2010

### 2.2.5 Nutzungssicherheit

- (1) Behälter mit einem Rauminhalt von mehr als 2 m<sup>3</sup> müssen mit einer Einsteigeöffnung ausgerüstet sein (siehe Anlage 1.6), deren lichter Durchmesser mindestens 600 mm beträgt. Der Durchmesser der Einsteigeöffnung muss jedoch mindestens 800 mm betragen, sofern eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:
- Das Befahren des Behälters erfordert spezielle Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen (Leiter, Schutzanzug, Atemgerät usw.),
- Die Stutzenhöhe der Einsteigeöffnung überschreitet einen Wert von 250 mm.

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 1.5 und 1.8 herzustellen.

(2) Zur Bedienung und Wartung darf eine ortsfeste Bühne und eine Leiter am Behälter befestigt werden. Die Anforderungen an die Leiter sind der DIN 18799-17 zu entnehmen. Es ist darauf zu achten, dass die Metallkonstruktion keine unzulässigen Zwängungen auf das Bauteil ausübt. Die Verankerungspunkte am Zylinder sind nach Anlage 1.10 bzw. Anlage 1.11 auszuführen.

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

### 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 Behälterteilen 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>8</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

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

- Herstellungsnummer,
- Herstellungsjahr,
- Rauminhalt in m³ bei zulässiger Füllhöhe (gemäß ZG-ÜS<sup>9</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

DIN 18799-1:2009-05

Zur Definition des Begriffes "Bauprodukte" siehe Abschnitt 2.4.1 (1)

Steigleitern an baulichen Anlagen – Teil 1: Steigleitern mit Seitenholmen; Sicherk heitstechnische Anforderungen und Prüfungen uprodukte" siehe Abschnitt 2.4.1 (1)
Zulassungsgrundsätze für Überfüllsicherungen (orbölllich ZG-ÜS Mai 1993

1.40.11-38/10

748004.10

7



### Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-40.11-1

Seite 6 von 11 | 13. Oktober 2010

bei Außenaufstellung:

- Böengeschwindigkeitsdruck q [kN/m²] am Behälterscheitel bzw. an der Öffnung der Entlüftungsleitung,
- Charakteristischer Wert der Schneelast s<sub>K</sub> [kN/m²] auf dem Boden.

Der Behälterhersteller hat die Flansche der Anschlüsse für den Leckanzeiger dauerhaft und gut sichtbar wie folgt zu kennzeichnen: Flansch "Überwachungsraumstutzen Messen" bzw. "Überwachungsraumstutzen Druck".

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 Bauprodukte 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 Bauprodukte eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.
- (3) Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.
- (4) Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben. 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,

zw. es Ausgangsmaterias,

Deutsches Institut
für Bautechnik

Z48004.10 1.40.11-38/10



### Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-40.11-1

Seite 7 von 11 | 13. Oktober 2010

- 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 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.

### 2.4.3 Übereinstimmungsnachweis für die Bauart

- (1) Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart (am Verwendungsort aus werkmäßig vorgefertigten Einzelteilen zusammengefügte 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),
- 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 auszuhändigen 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-, arbeitschutz- 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 nach diesem Bescheid dafür ausgelegt sind, einer Brandeinwirkung von 30 Milluten Dauer zu widerstehen, ohne undicht zu werden. Deutsches Institut

für Bautechnik

Z48004.10 1.40.11-38/10



### Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-40.11-1

Seite 8 von 11 | 13. Oktober 2010

- (3) Die Behälter sind gegen Beschädigungen durch anfahrende Fahrzeuge zu schützen, z. B. durch geschützte Aufstellung oder einen Anfahrschutz.
- (4) Die Behälter dürfen unterhalb des zulässigen Flüssigkeitsspiegels keine die Doppelwandigkeit beeinträchtigende Stutzen oder Durchtritte haben.

### Bestimmungen für die Ausführung 4

- (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 § 3 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 31. März 2010 (BGBI. I S. 377) sind, es sei denn, die Tätigkeiten sind nach landesrechtlichen Vorschriften von der Fachbetriebspflicht ausgenommen oder der Hersteller der Behälter führt diese Tätigkeiten mit eigenem sachkundigen Personal aus.
- (3) Maßnahmen zur Beseitigung von Schäden sind im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>10</sup> zu treffen.

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

### 5.1 Nutzung

### 5.1.1 Ausrüstung der Behälter

- (1) 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>11</sup>, zu beachten.
- (2) Die Behälter sind mit einem für den Anwendungsfall geeigneten Überdruck-Leckanzeiger mit eigenem Druckerzeuger auszurüsten. Der durch den Leckanzeiger aufgebrachte Überdruck im Überwachungsraum, bezogen auf die Behältersohle, muss im Alarmschaltpunkt mindestens 30 mbar höher als der statische Druck der Lagerflüssigkeit zuzüglich Betriebsdruck sein (bei nicht frei belüfteten Behältern, z. B. Wasservorlagen, ist als Betriebsüberdruck mindestens 20 mbar anzusetzen).

Leckanzeigegeräte für Behälter, die allseits zugänglich sind, müssen jedes Leck zumindest optisch anzeigen: Leckanzeigegeräte für alle übrigen Behälter müssen jedes Leck optisch und akustisch anzeigen.

Der Einbau des Leckanzeigers hat nach Maßgabe der für den Leckanzeiger erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu erfolgen.

(3) Am Überwachungsraumtiefpunkt darf ein Kontrollstutzen DN 25 oder größer angebracht werden, der betriebsmäßig fest verschlossen und entsprechend gekennzeichnet werden muss.

### Lagerflüssigkeiten 5.1.2

(1) Die Behälter dürfen für Lagerflüssigkeiten gemäß Medienliste 40-2.1.1 bis 2.1.3 des Deutschen Instituts für Bautechnik<sup>1</sup> verwendet werden.

(2) Die Behälter dürfen auch zur Lagerung anderer Flüssigkeiten als nach Abschnitt 1 (5) verwendet werden, wenn im Einzelfall durch Gutachten eines vom DIBt zu bestimmenden Sachverständigen<sup>12</sup> nachgewiesen wird, dass die beim statischen Nachweis zu berücksichtigenden Abminderungsfaktoren A<sub>2B</sub> und A<sub>2I</sub> nicht größer als 1,4 sind.

10 11

12

Informationen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) erhältlich.

Sachverständige von Zertifizierungs- und Überwachungsstellen nach Absatz 2.4.1 (2) sowie weiteren Sachverständige, die auf Anfrage vom DIBt bestimmt werden.

TRBF 20 April 2001 Technische Regeln für brennbare Flüssigkeiten: "Läger"



### Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-40.11-1

Seite 9 von 11 | 13. Oktober 2010

Vom Nachweis durch Gutachten nach Absatz 5.1.2 (2) sind ausgeschlossen:

a) Flüssigkeiten mit Flammpunkten ≤ 100 °C

(Klasse 1 nach GGVS<sup>13</sup>/GGVE<sup>14</sup>) b) Explosive Flüssigkeiten c) Selbstentzündliche Flüssigkeiten (Klasse 4.2 nach GGVS/GGVE) d) Flüssigkeiten, die in Berührung mit (Klasse 4.3 nach GGVS/GGVE)

Wasser entzündliche Gase bilden

e) Organische Peroxide (Klasse 5.2 nach GGVS/GGVE) (Klasse 6.2 nach GGVS/GGVE)

f) Ansteckungsgefährliche und ekelerregende Flüssigkeiten

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>12</sup> ein A<sub>2B</sub> oder A<sub>2I</sub> 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.

### 5.1.4 Unterlagen

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

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

### 5.1.5

- (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 Leckanzeigegerät 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 behere Temperatur der Lagerflüssigkeiten beim Einfüllen) außer Betracht bleiben.

Deutsches Institut

für Bautechnik

**GGVS GGVE**  Gefahrgutverordnung Straße Gefahrgutverordnung Eisenbahn

1.40.11-38/10 Z48004.10



### Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-40.11-1

Seite 10 von 11 | 13. Oktober 2010

- (5) Beim Befüllen darf kein unzulässiger Überdruck im Behälter auftreten. Der Füllvorgang ist ständig zu überwachen.
- (6) Vom Betreiber der Anlage ist bei einer Alarmmeldung des Leckanzeigers unverzüglich ein Fachbetrieb zu benachrichtigen und mit der Feststellung der Ursache für die Alarmgabe und deren Beseitigung zu beauftragen. Wenn der Überwachungsraum Undichtheiten aufweist, muss der Behälter so schnell wie möglich entleert werden. Eine erneute Befüllung ist im Einvernehmen mit einem für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>10</sup> nach Schadenbeseitigung und einwandfreiem Betrieb des Leckanzeigers zulässig.

### 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 § 3 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 31. März 2010 (BGBI. I S. 377) 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>10</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 ≥ 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 herab fallendes Werkzeug während der Arbeiten am Behälter). Das Ergebnis der Untersuchung ist zu dokumentieren.

(6) Im Rahmen der Prüfung der Funktionsfähigkeit des Leckanzeigers nach Abschnitt 5.3 (1) ist im Überwachungsraum enthaltene Kondensatflüssigkeit zu entfernen.

Deutsches Institut für Bautechnik

Z48004.10 1.40.11-38/10



### Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-40.11-1

Seite 11 von 11 | 13. Oktober 2010

für Bautechnik

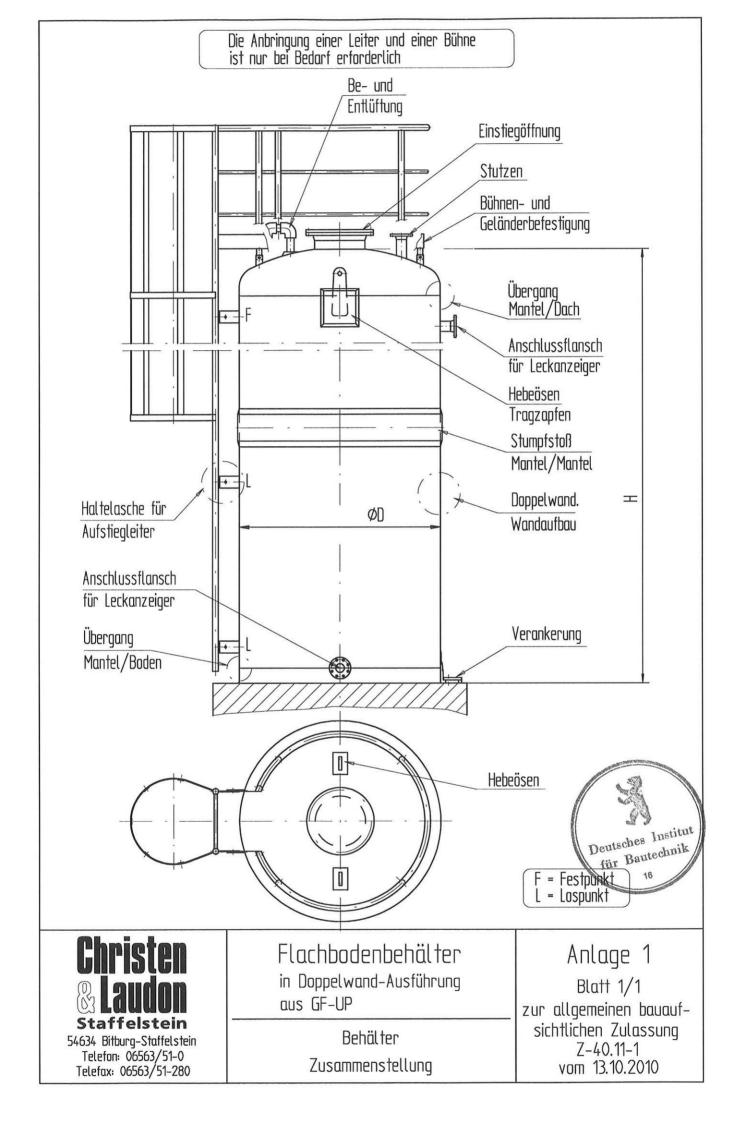
Deutsch

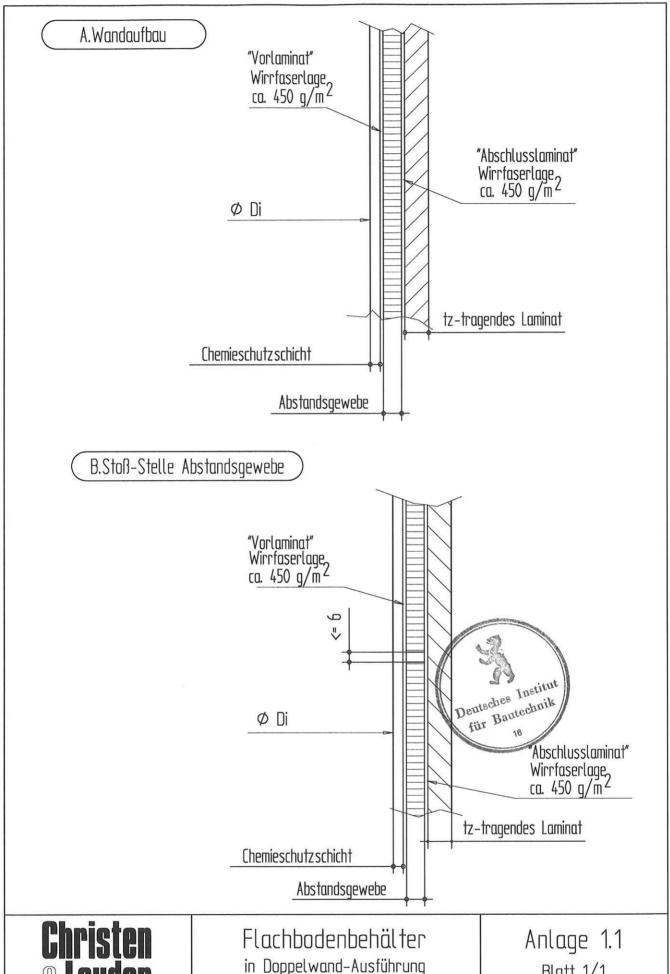
### 5.3 Prüfungen

- (1) Die Funktionsfähigkeit des Leckanzeigers ist nach Maßgabe des dafür erteilten bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises zu prüfen.
- (2) Der Betreiber hat zu veranlassen, dass bei der Lagerung von Medien nach Abschnitt 5.1.2, bei denen wiederkehrende Prüfungen der Behälter gefordert werden, die Behälter vor Inbetriebnahme und wiederkehrend entsprechend den Vorgaben eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen einer Innenbesichtigung unterzogen werden.
- (3) Prüfungen nach anderen Rechtsbereichen bleiben unberührt.

Holger Eggert Referatsleiter

Beglaubigt



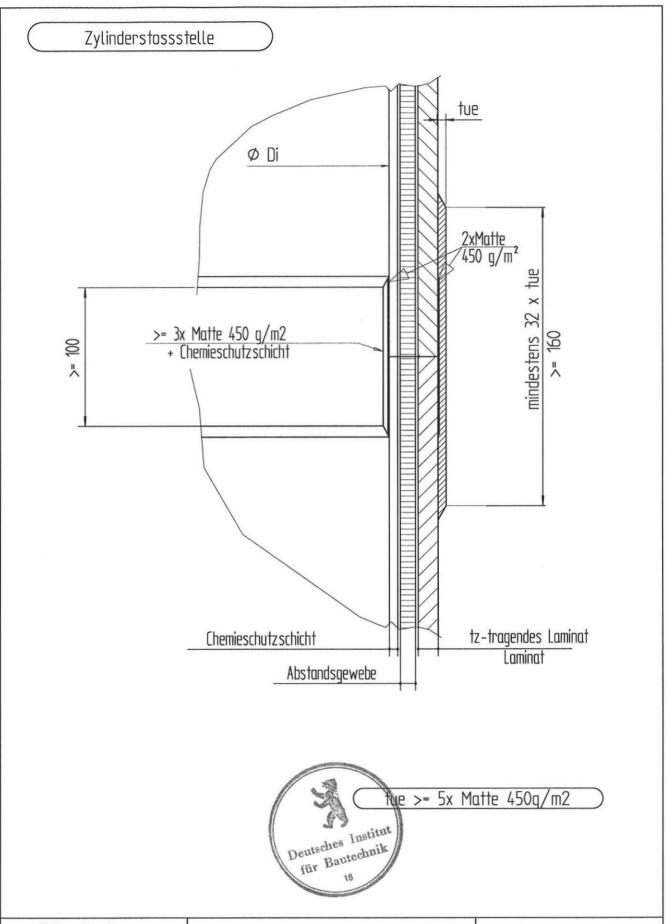


54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280

### in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Wandaufbau-Doppelwand Stoßstelle Abstandsgewebe

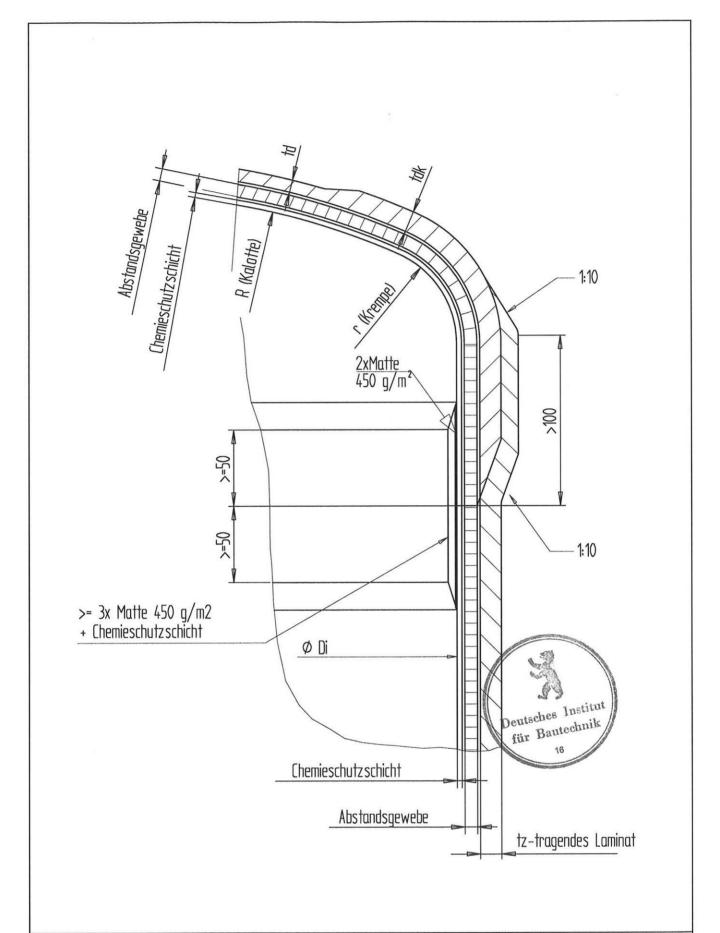
Blatt 1/1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.11-1 vom 13.10.2010



54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Übergang: Mantel-Mantel Stumpfstoß Anlage 1.2 Blatt 1/1

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.11-1 vom 13.10.2010



54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

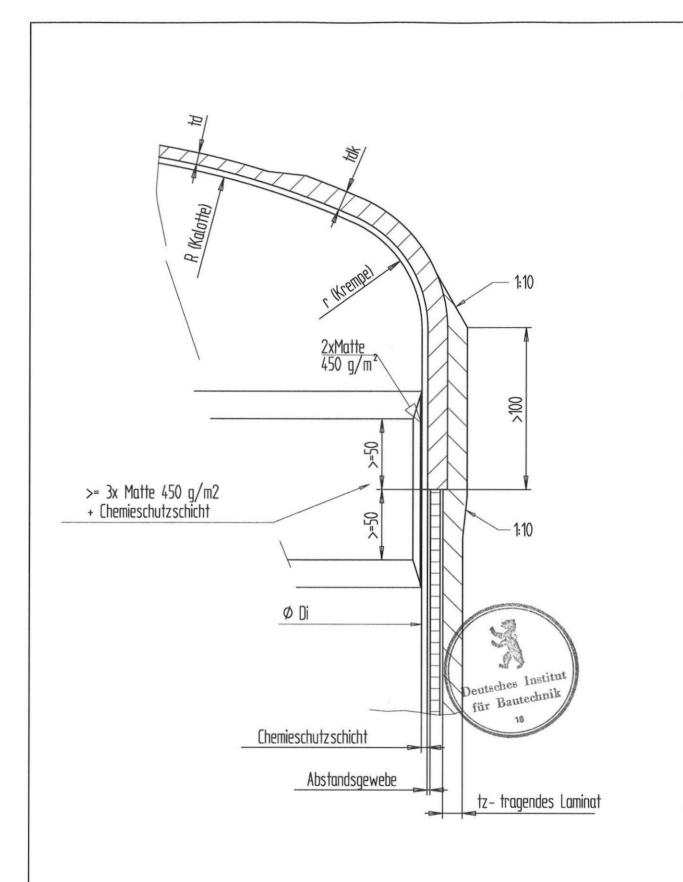
Übergang Mantel/Dach (doppelwandig)

angewickelt

Anlage 1.3

Blatt 1/8

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010





54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

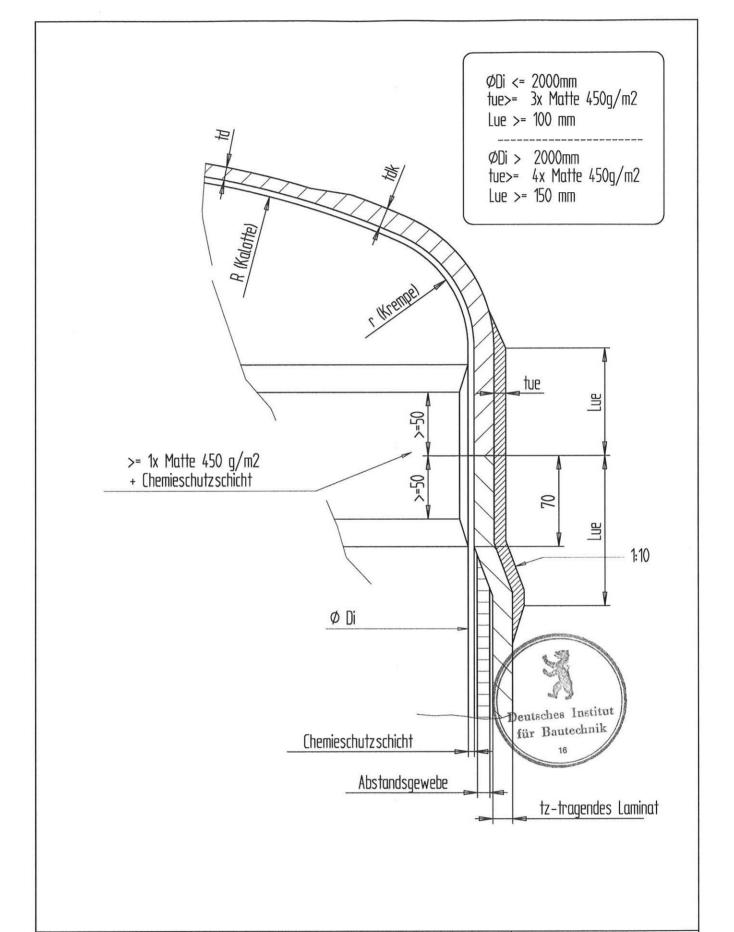
Übergang: Mantel-Dach (einwandig)

angewickelt

Anlage 1.3

Blatt 2/8

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010



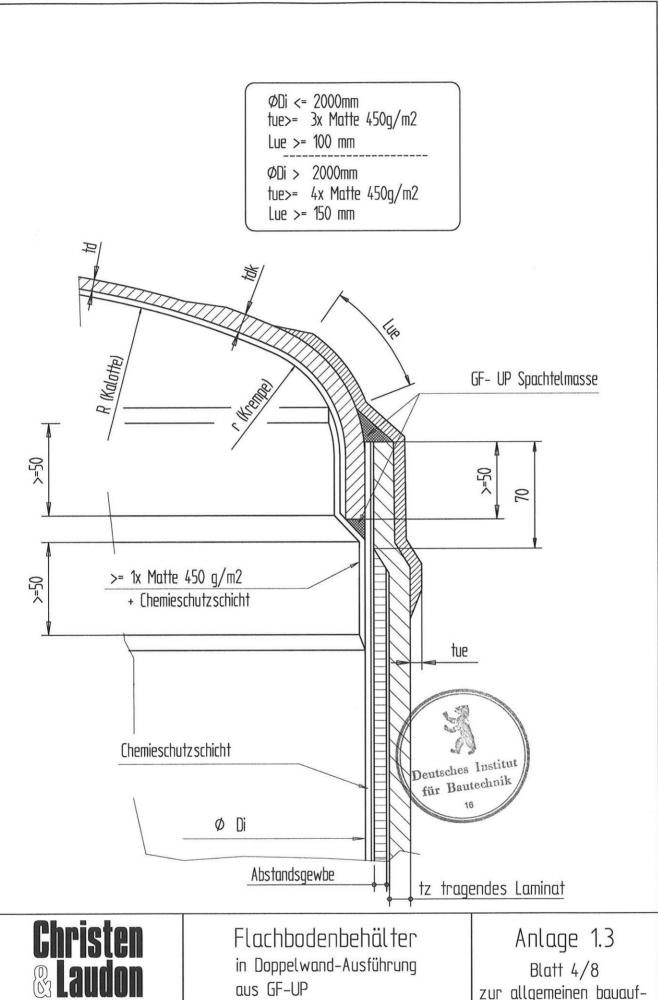
54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Übergang Mantel/Dach (einwandig)
Stumpfstoß

Anlage 1.3

Blatt 3/8

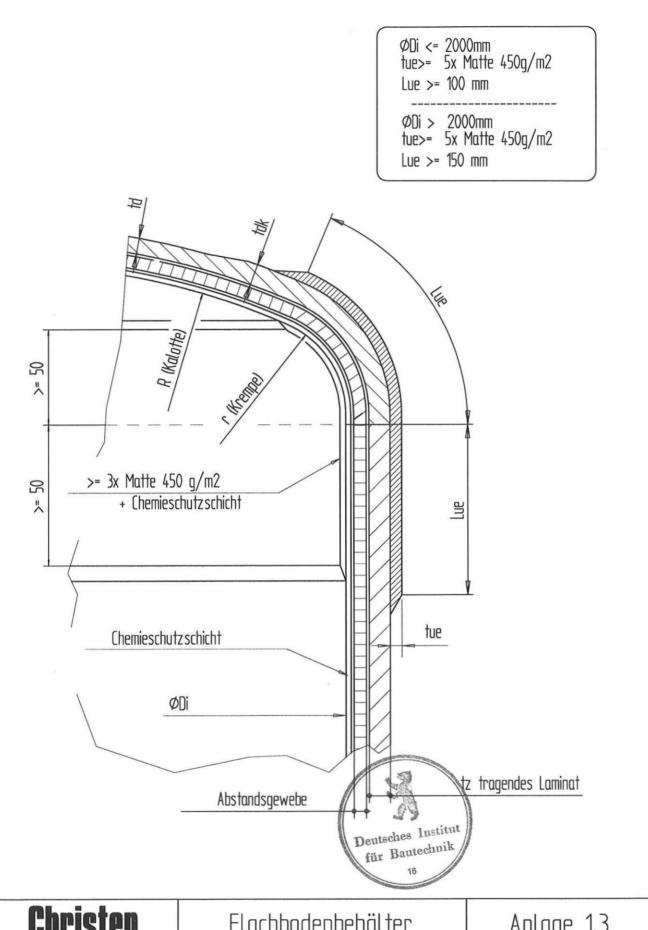
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010



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

Übergang: Mantel-Dach (einwandig) eingeschoben

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.11-1 vom 13.10.2010



# UNCLUMENT OF THE STREET OF THE

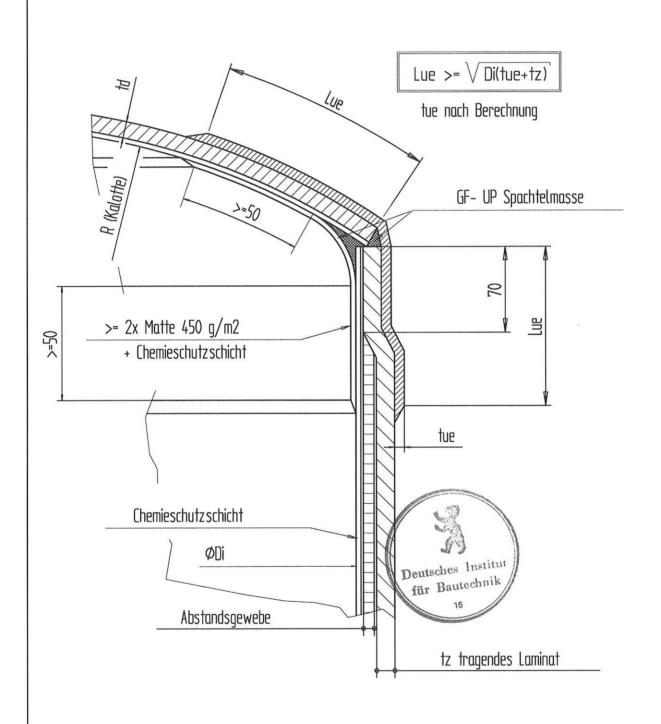
54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Übergang: Mantel-Dach Stumpfstoß Anlage 1.3

Blatt 5/8

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010

Zulaessig für R <= 1,2 x Di



## Christen & Laudon

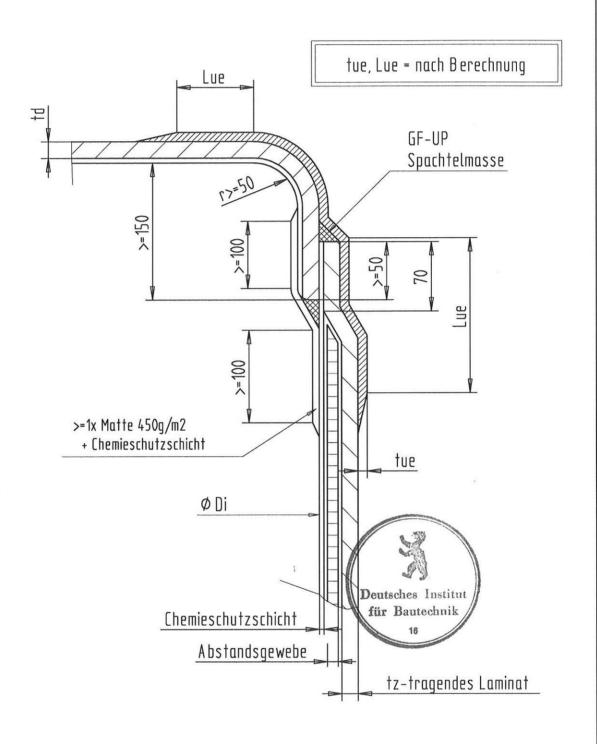
54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Übergang: Mantel-Dach (einwandig) Kalottendach Anlage 1.3

Blatt 6/8

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010

Ausführung nur für Innenaufstellung und ohne Verkehrslasten außer Montagelasten aus Begehung zulässig



# Christen Laudon Staffelstein

54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Übergang: Mantel-Dach (einwandig) Flachbodendach eingeschoben Anlage 1.3

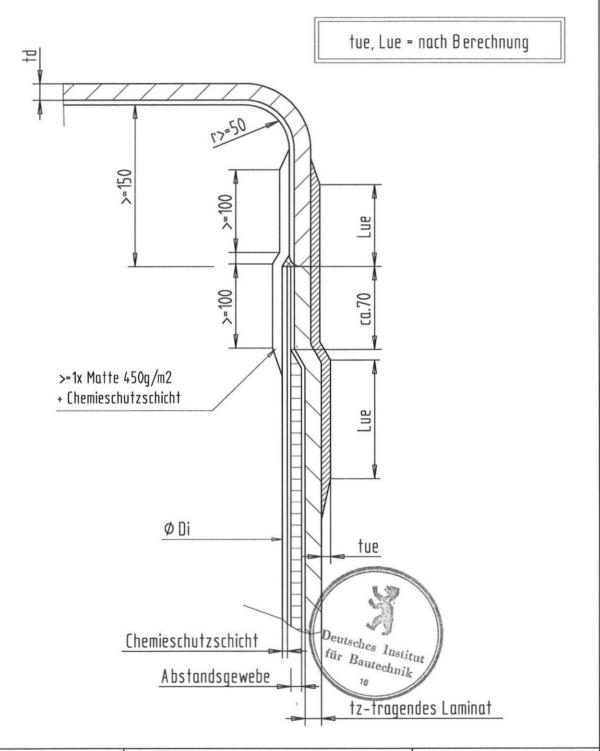
Blatt 7/8

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

Z-40.11-1

vom 13.10.2010

Ausführung nur für Innenaufstellung und ohne Verkehrslasten außer Montagelasten aus Begehung zulässig

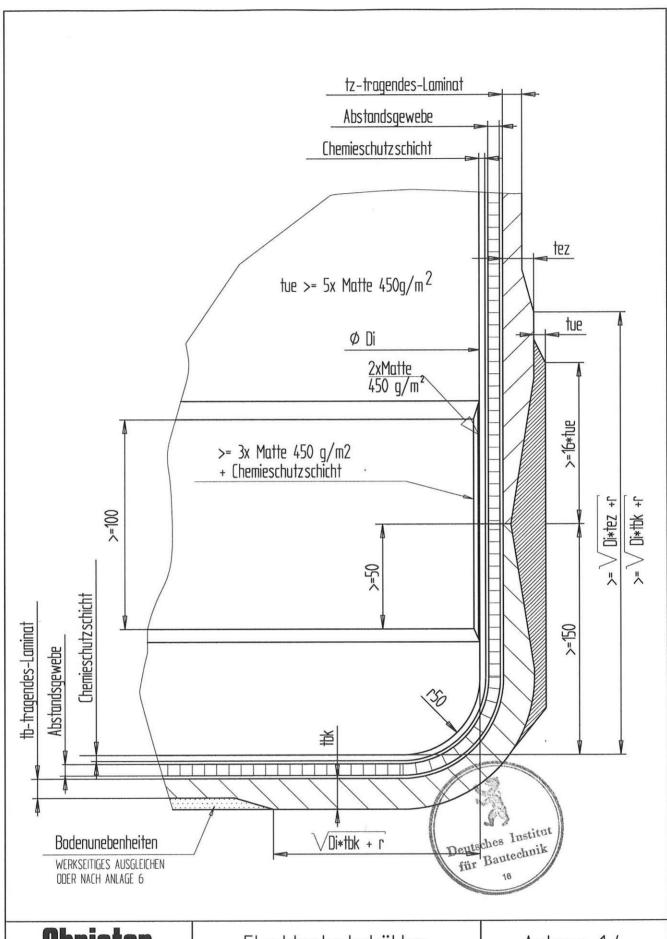


# Christen Laudon Staffelstein

54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Übergang: Mantel-Dach (einwandig) Flachbodendach stumpfgestoßen Anlage 1.3

Blatt 8/8
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010

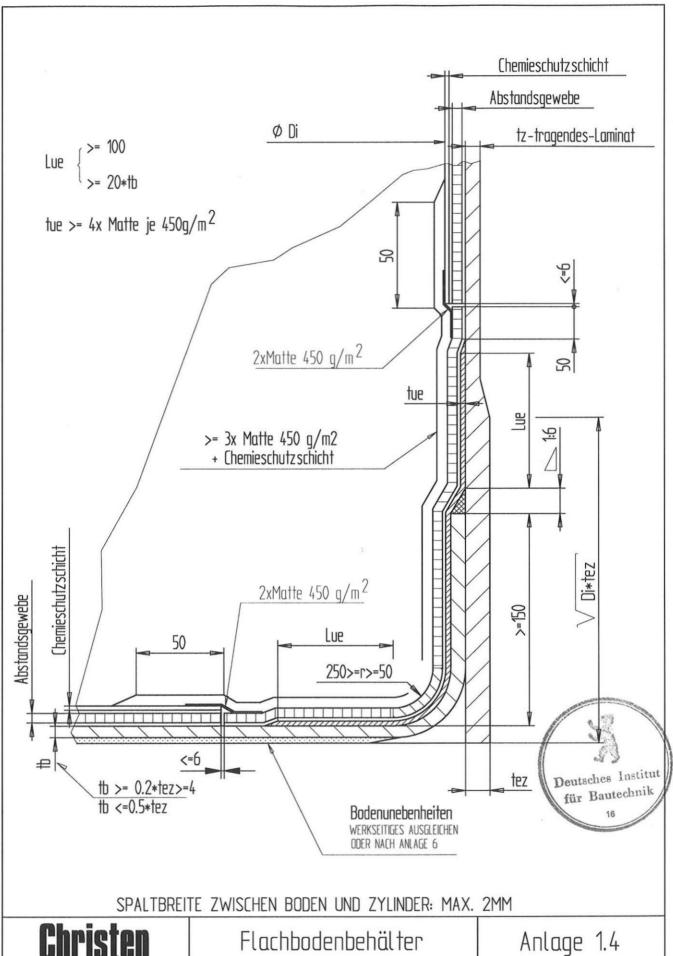


54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Übergang: Mantel/Flachboden Stumpfstoß Anlage 1.4

Blatt 1/3

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010



Christen & Laudon

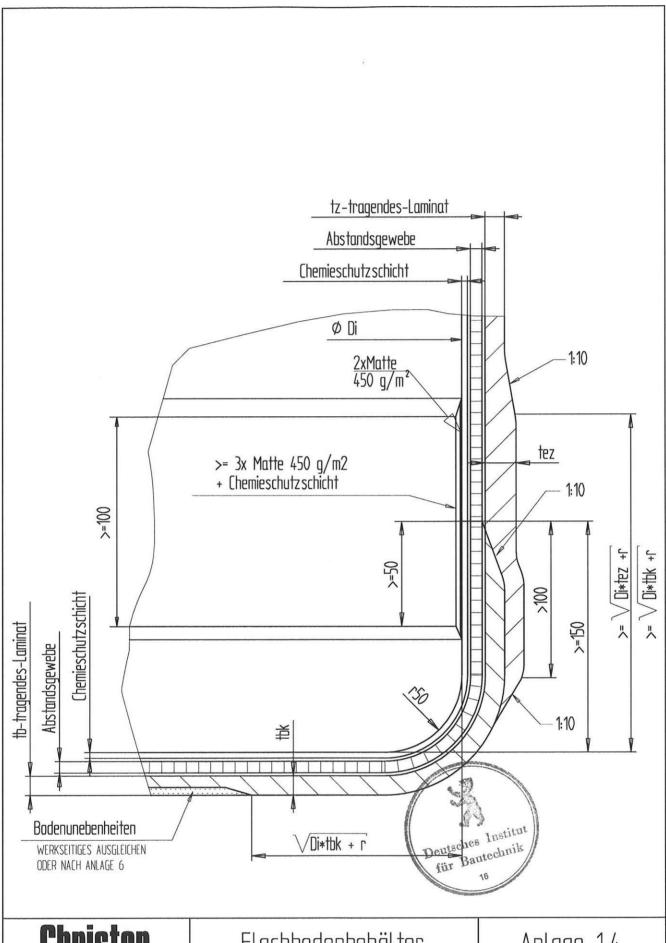
54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Übergang: Mantel/Flachboden eingeschoben

Anlage 1.4

Blatt 2/3

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010



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

### Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Übergang: Mantel/Flachboden angewickelt

Anlage 1.4

Blatt 3/3

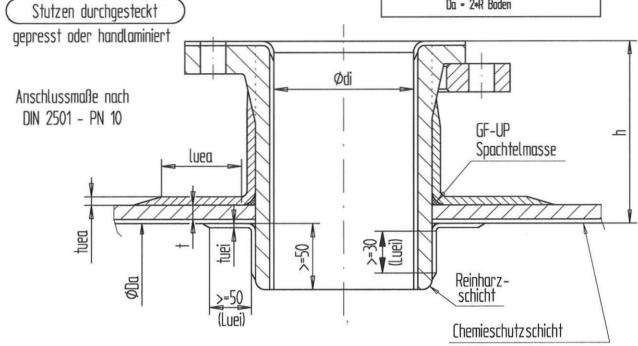
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010

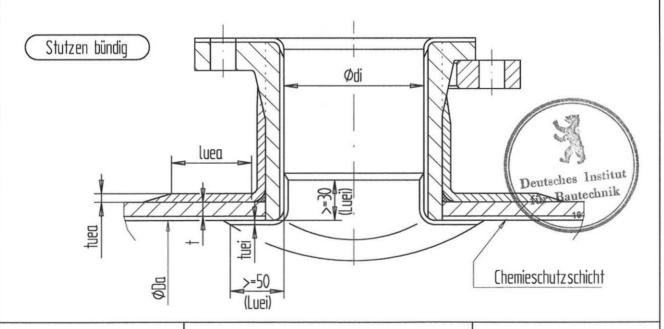
### Anbringung der Stutzen nur über Füllstandniveau zulässig

Inneres Ueberlaminat tuei							
Nenn- weite	Stutzen am Zylinder	Stutzen am Oberboden					
di<=150	1x Matte 450g/m² + CSS	Chemieschutz-					
di<=350	2x Matte 450g/m² + CSS	schicht CSS					
di>=450	3x Matte 450g/m² + CSS						
	Luei nach Zeichnung						

i	luea
c=150	>=100 >=10*t
150	>=100
= 400	>= -\ Da*(tuea + t)

Da = Di Zylinder
Da = 2\*R Boden





## Christen Laudon Staffelstein

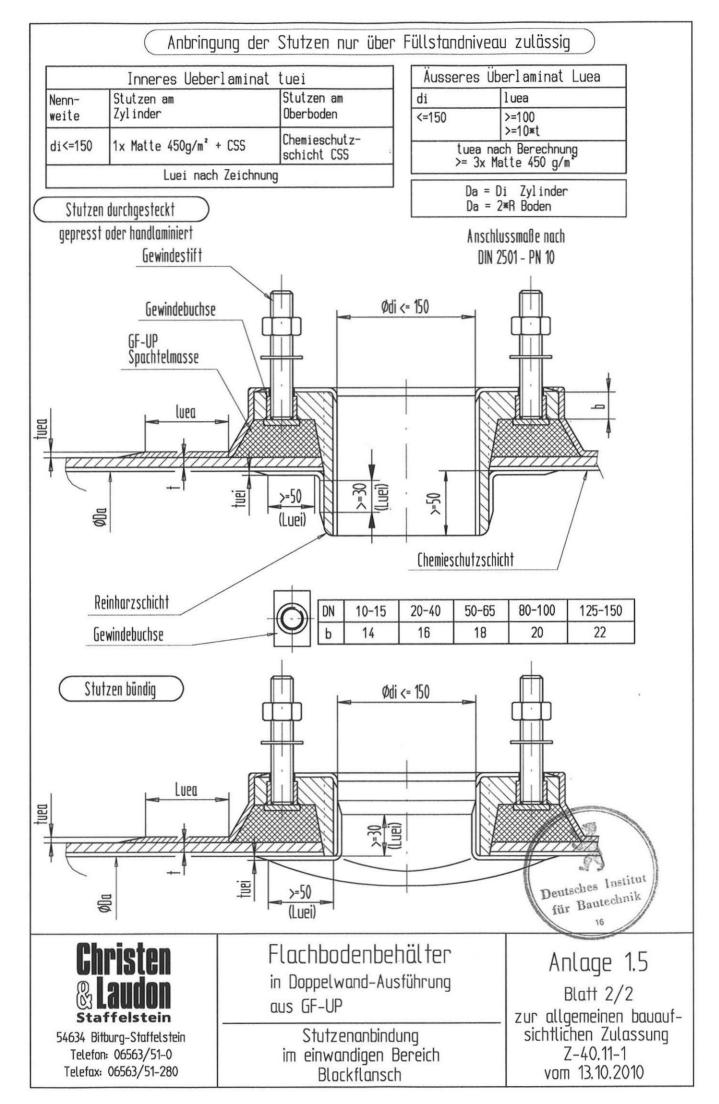
54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280

### Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Stutzenanbindung im einwandigen Bereich Los- oder Festflansch

### Anlage 1.5

Blatt 1/2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010



### Anbringung der Stutzen nur über Füllstandniveau zulässig

Festflansch

gepresst oder handlaminiert

Anschlussmaße nach DIN 2501 – PN 10

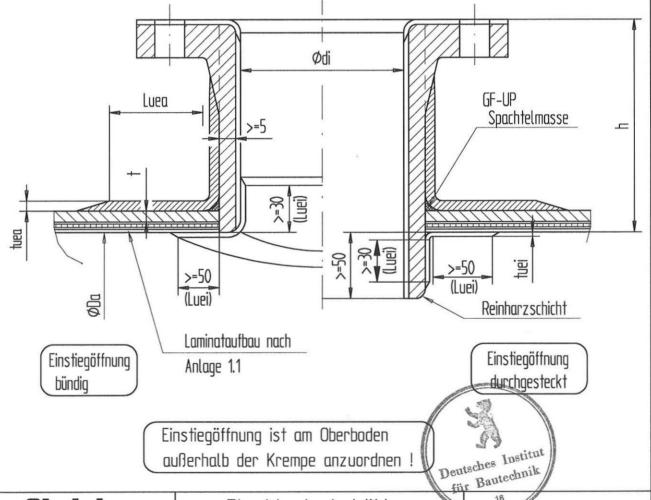
\* Schrauben reduziert auf M16 \*

wenn h <= 250 , dann Ødi = 600

wenn h > 250 , dann Ødi = 800

es Ueberlaminat tuei
Matte 450g/m2 + Chemieschutzschicht
Matte 450g/m2 + Chemieschutzschicht
ch Berechnung

Äusseres	Überlaminat Luea
di	Luea
>= 500	>=100 >= \sqrt{Da*(tuea +t)}
tuea nach B >= 3x Matte	erechnung e 450 g/m2



Christen Laudon Staffelstein

54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Stutzenanbindung Einstiegöffnung Anlage 1.6

Blatt 1/2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010

### Anbringung der Stutzen nur über Füllstandniveau zulässig

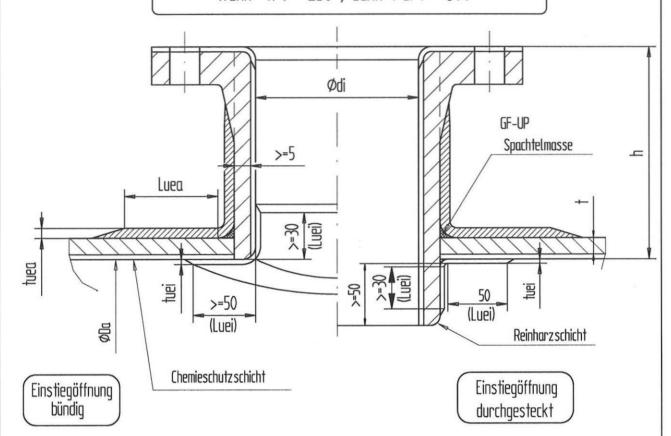
### Festflansch

gepresst oder handlaminiert

Anschlussmaße nach
DIN 2501 – PN10

\* Schrauben reduziert auf M16 \*

wenn h <= 250 , dann  $\emptyset$ di >= 600 wenn h > 250 , dann  $\emptyset$ di >= 800



Inneres Ueberlaminat tuei						
Nenn- weite						
di<=600	3x Matte 450g/m2 + Chemieschutzschicht					
di> 600	4x Matte 450g/m2 + Chemieschutzschicht					
di>=1000	nach Berechnung					
di>=1000	nach Berechnung Luei nach Zeichnung					

Äussere	s Überlaminat Luea
di	luea
>= 500	>=100 >= \( \text{Da*(tuea + t)} \)
tuea nach >= 3x Mc	Berechnung atte 450 g/m2

Da = Di Zylinder

Da = 2\*R Boden

Einstiegöffnung ist am Oberboden außerhalb der Krempe anzuordnen !

## Christen & Laudon

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

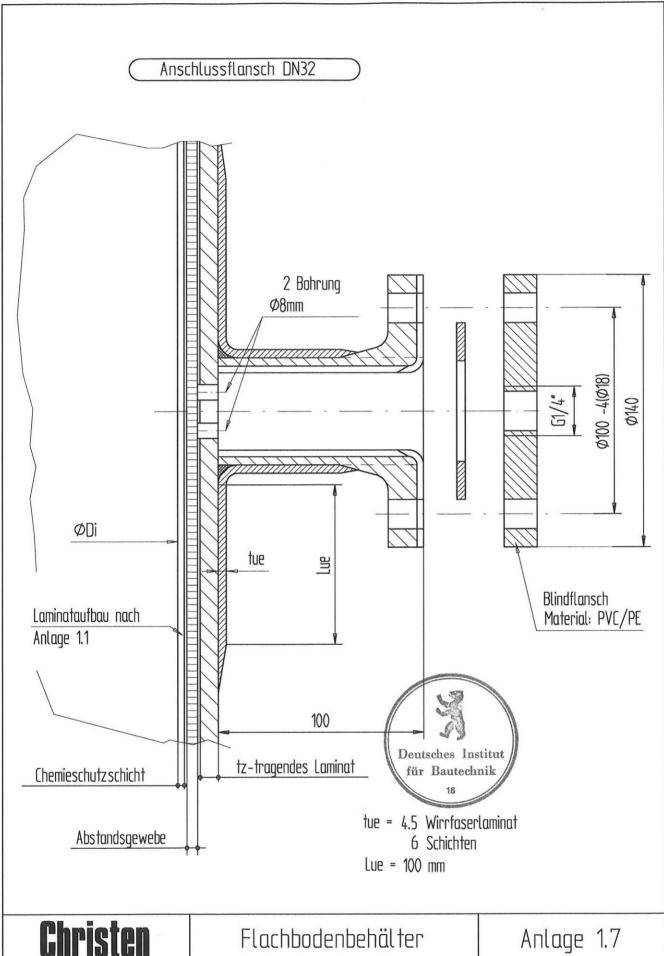
### Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Stutzenanbindung im einwandigen Bereich Einstiegöffnung für Bautechnik

Deutsches Institut

Blatt 2/2

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.11-1 vom 13.10.2010

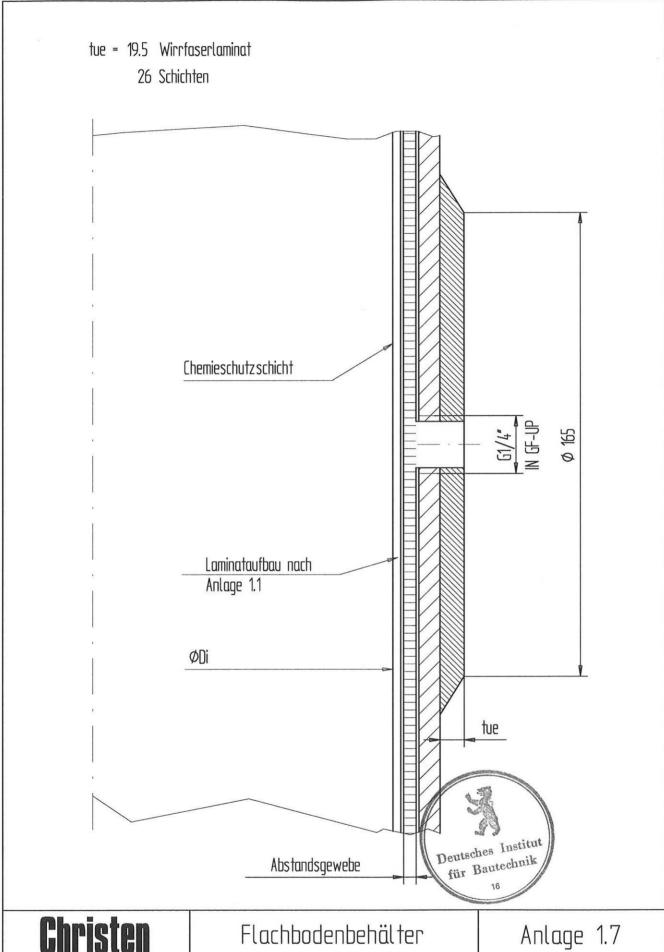


54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Anschlußflansch für Leckanzeiger Drücken und Messen Anlage 1.7

Blatt 1/2

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010



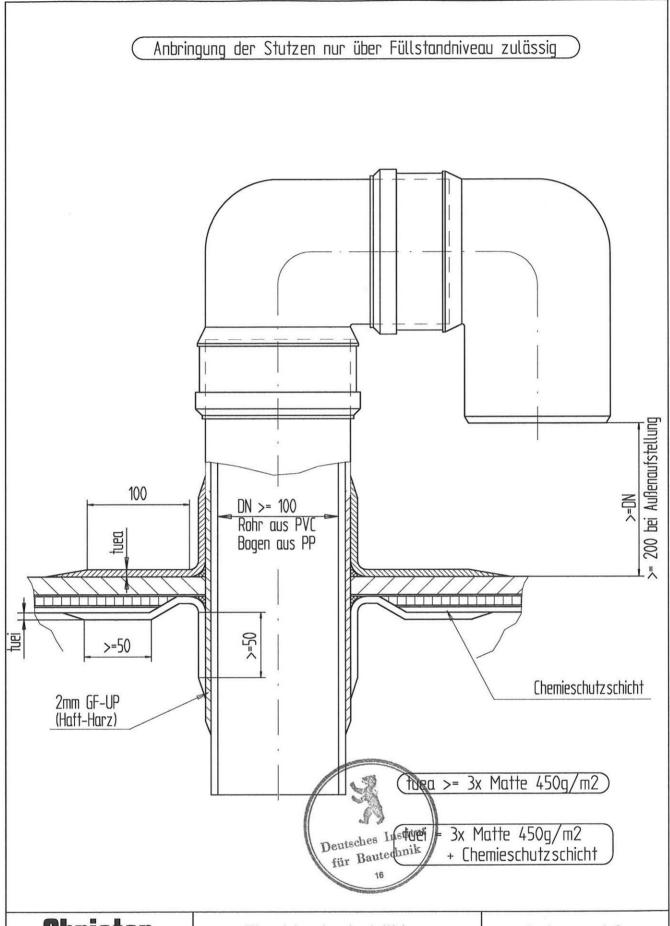
## Christen & Laudon

54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Anschlussgewinde für Leckanzeiger Drücken und Messen Anlage 1.7

Blatt 2/2

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010



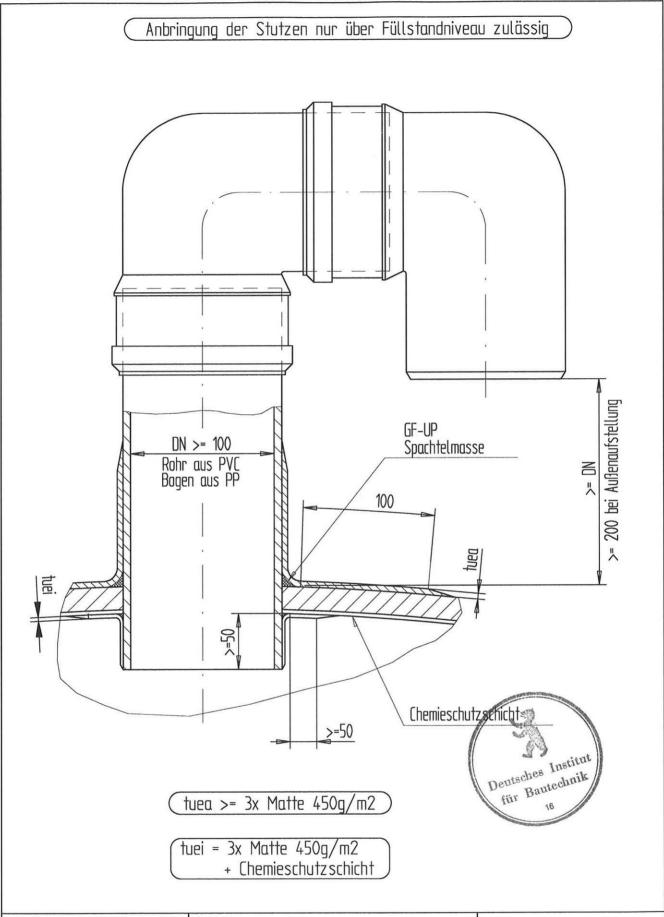
## Christen & Laudon

54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Be.-und Entlüftung Anlage 1.8

Blatt 1/2

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010



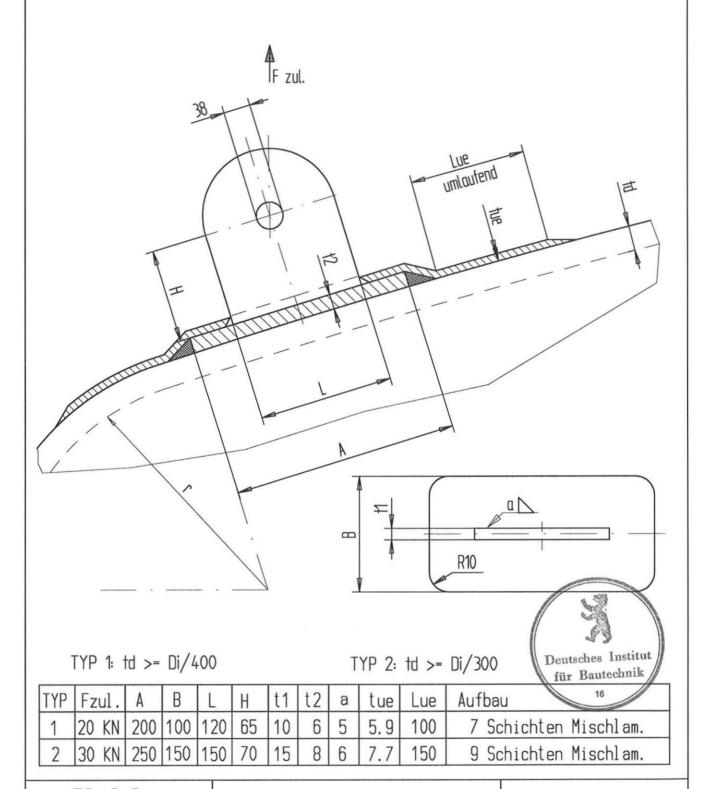
54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Be.-und Entlüftung im einwandigen Bereich Anlage 1.8

Blatt 2/2

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010

zul. Belastung der Hebeösen = = Fzul. (KN) für Schäkel Nenngrösse 5 nach DIN 82101 Stahlteile nach Anlage 3 , Abschnitt 3 alle Kanten abgerundet



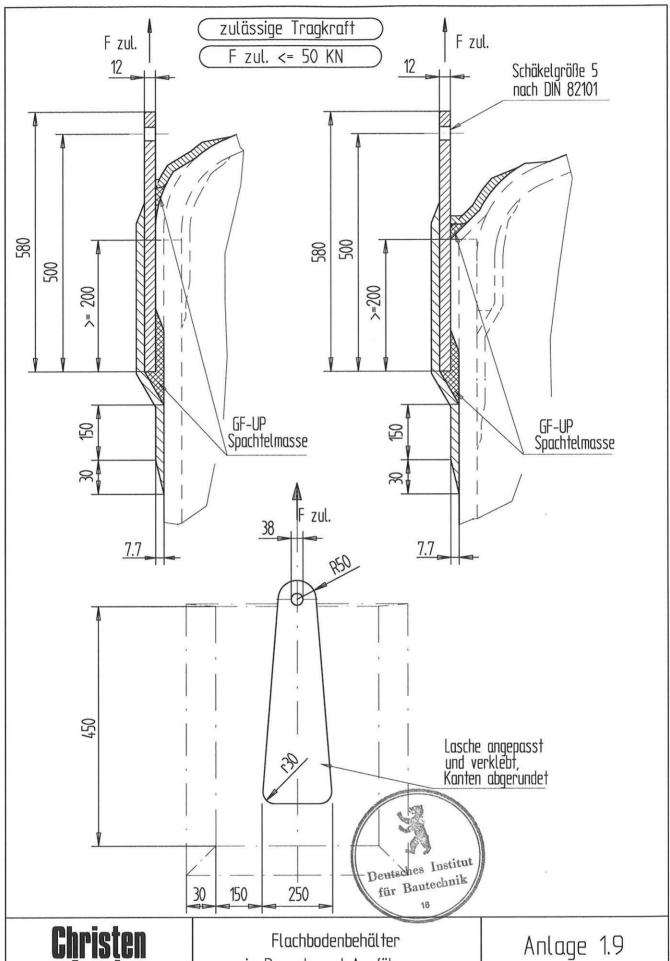
## Christen & Laudon Staffelstein

54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

> Hebeöse aus Stahl Anbringung am Oberboden

Anlage 1.9

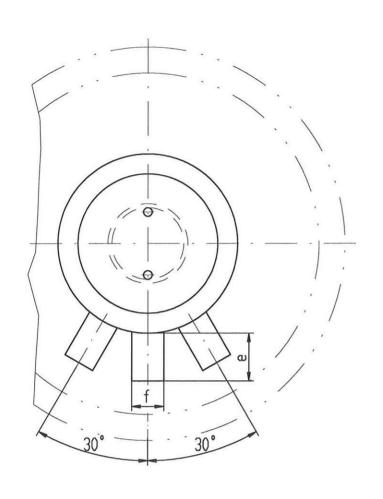
Blatt 1/6
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010

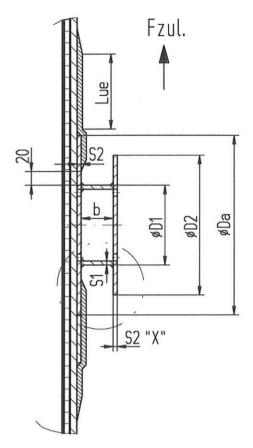


54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

> Hebeöse aus Stahl Anbringung am Zylinder

Blatt 2/6
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010





Detail" X" M%

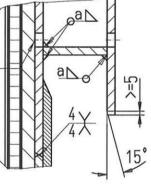
Anordnung in der Nähe Übergang Dach-Mantel

mitgeltende Norm DIN 28043

Stahlteile nach Anlage 3 , Abschnitt 5 alle Kanten abgerundet \* Entlueftungs-bohrungen Ø10 Achtung: Bohrungen nicht bei Edelstahl

Deutsches Institut

für Bautechnik



Тур	D1	<b>S1</b>	D2	<b>S2</b>	Da	Ь	е	f	α	Lue	Sue	Laminattyp	Aufbau	Fzul.(N)
01	219,1	8	300	8	380	60	80	60	5	180	7.7	Mischlaminat	9 Schichten	50000
02	219,1	8	300	8	380	60	80	60	5	180	9.4	Mischlaminat	11 Schichten	90000
03	219,1	8	350	8	480	80	100	80	5	200	9.4	Mischlaminat	11 Schichten	160000
04	219,1	10	350	10	540	80	120	80	7	220	11.2	Mischlaminat	13 Schichten	250000

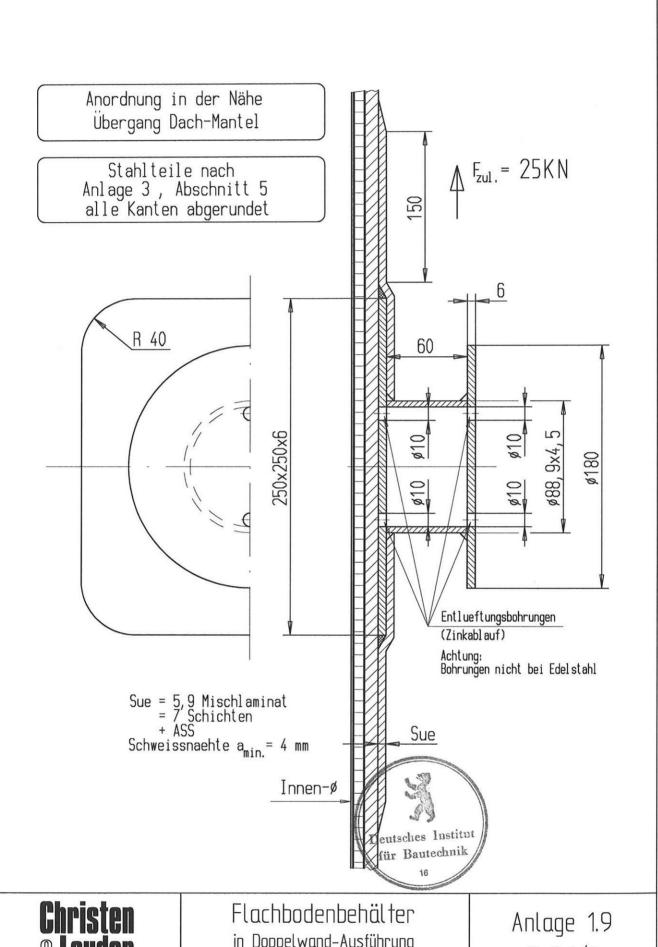
## Staffelstein

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

Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Tragzapfen

Anlage 1.9 Blatt 3/6 zur allgemeinen bauauf-sichtlichen Zulassung Z-40.11-1vom 13.10.2010

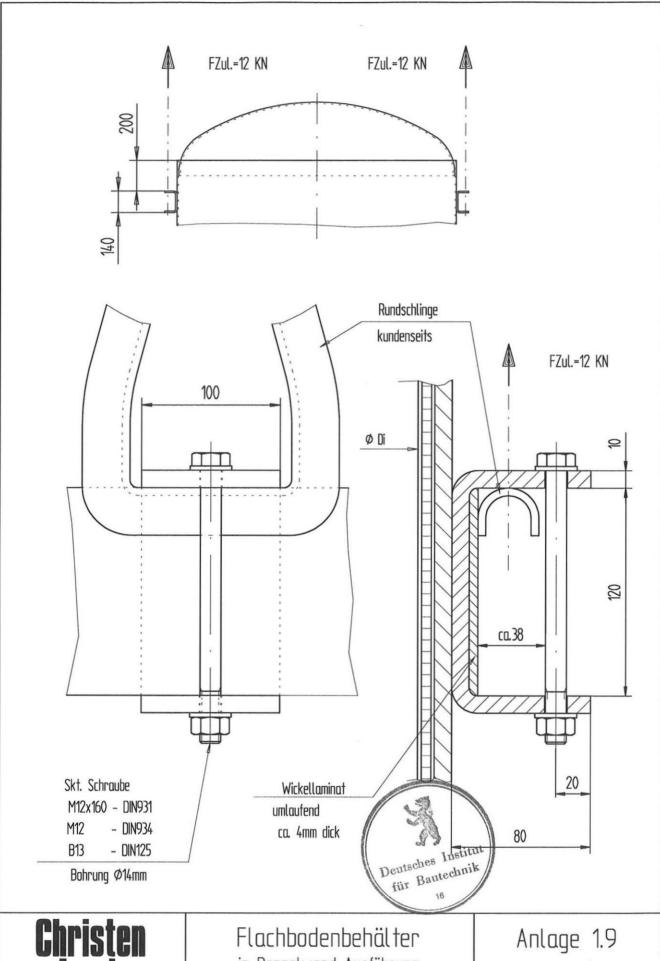


in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Tragzapfen

Blatt 4/6 zur allgemeinen bauauf-sichtlichen Zulassung

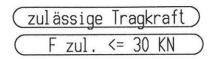
Z-40.11-1 vom 13.10.2010

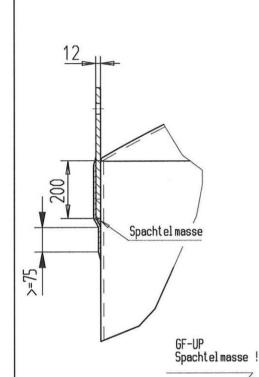


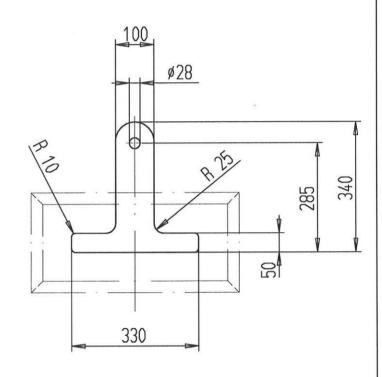
# Christen Laudon Staffelstein

54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Hebeösen angewickelt Anlage 1.9
Blatt 5/6
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010







Schaekelnenngroesse 3 nach DIN 82101 Sue = 5,9 Mischlaminat/7 Schichten

> Anordnung in der Nähe Übergang Dach-Mantel

Stahlteile nach Anlage 3 , Abschnitt 5 alle Kanten abgerundet

# Christen & Laudon

54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

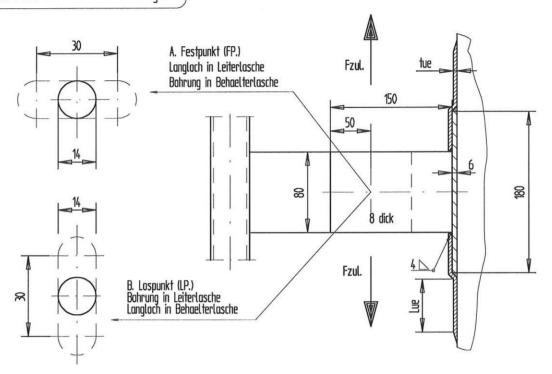
Deutsches Institut

Hebeösen aus Stahl Anlage 1.9

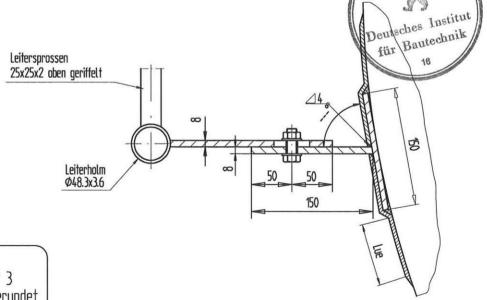
Blatt 6/6

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010

Fzul. <= 2.5 KN - am Festpunkt bei Lasten >2.5 KN nach Berechnung



tue an Festpunkt = 6.0 Wirrfaserlaminat = 8 Schichten + ASS Lue = 150 mm tue an Lospunkt
= 3.0 Wirrfaserlaminat
= 4 Schichten
+ ASS
Lue = 100 mm



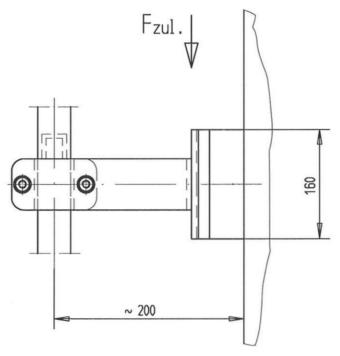
Stahlteile nach Anlage 3, Abschnitt 3 alle Stahlkanten gerundet

# Christen Laudon Staffelstein

54634 Bitburg-Staffelstein Telefon: 06563/51-0 Telefax: 06563/51-280 Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

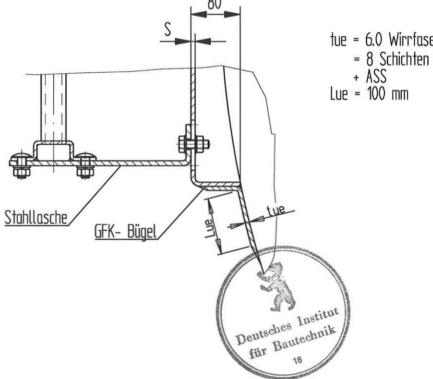
Haltelaschen für Aufstiegleiter Anlage 1.10

Blatt 1/2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010



S = 9.4 Mischlaminat = 11 Schichten

tue = 6.0 Wirrfaserlaminat



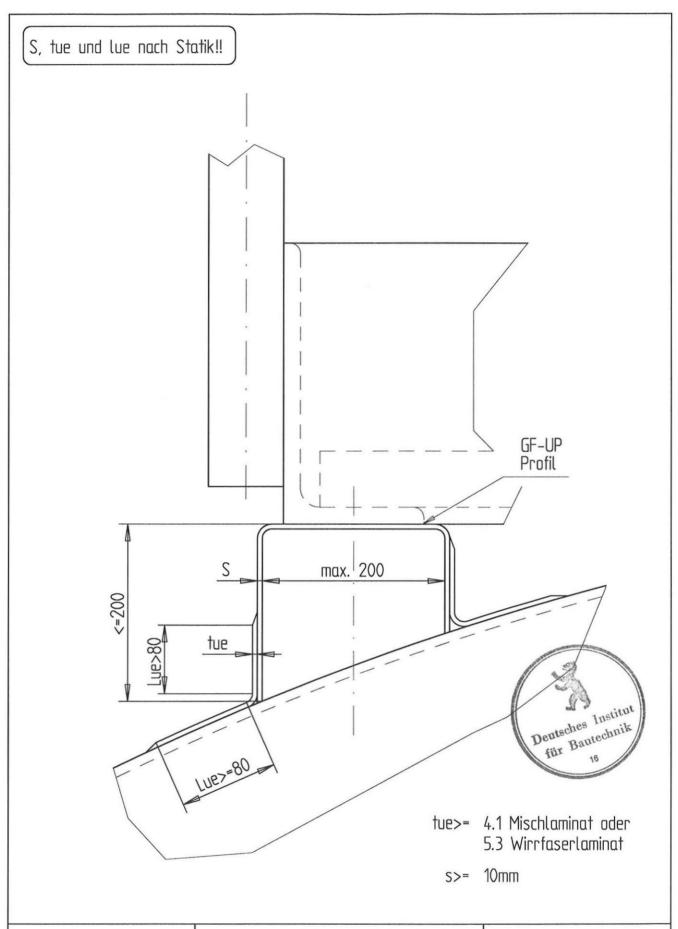
Fzul ≤ 3 KN

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

Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Haltelasche / GFK- Bügel für Aufstiegsleiter Fabrikat HAILO

Anlage 1.10 Blatt 2/2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-40.11-1 vom 13.10.2010



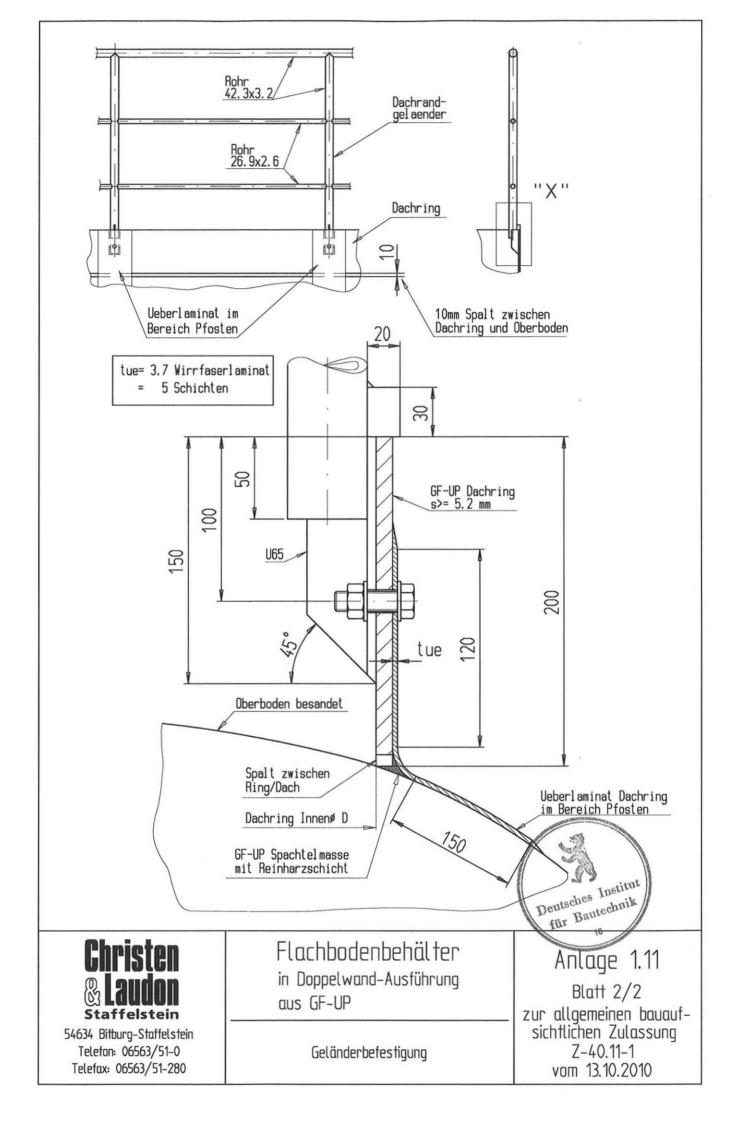


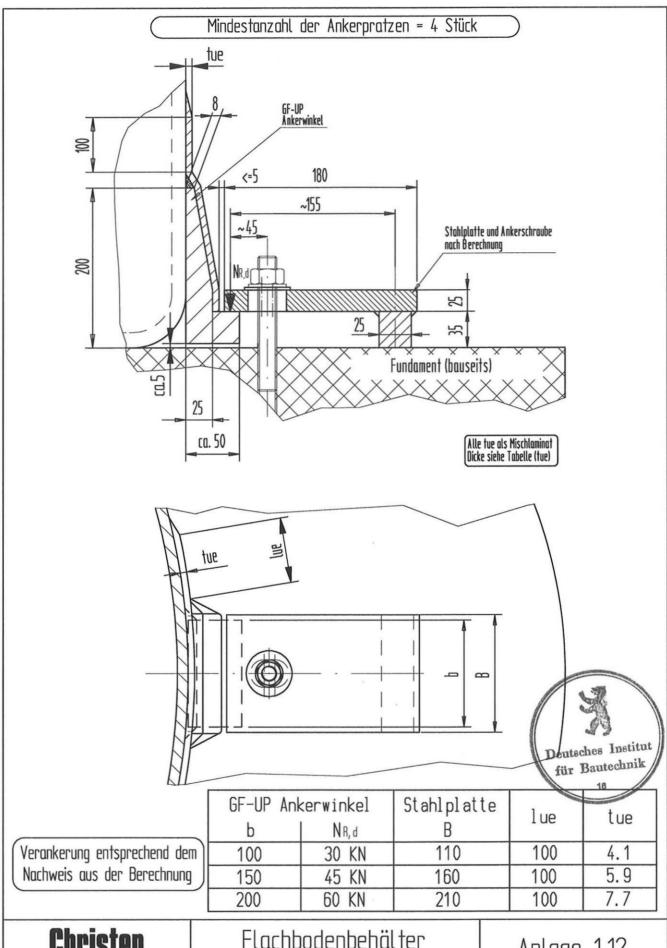
Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Bühnenbefestigung aus GFK

Anlage 1.11

Blatt 1/2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010



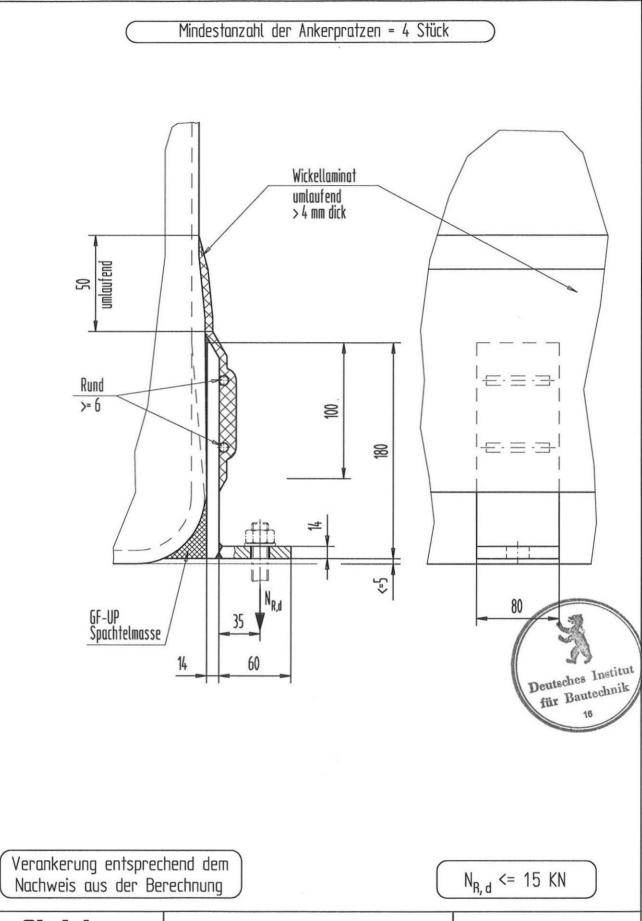




Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Verankerung + PE/PP Platte für Behälter Anlage 1.12

Blatt 1/2
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung
Z-40.11-1
vom 13.10.2010





Flachbodenbehälter in Doppelwand-Ausführung aus GF-UP

Behälterverankerung aus Stahl angewickelt

Anlage 1.12

Blatt 2/2

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

Z-40.11-1

vom 13.10.2010



#### Anlage 2.1

#### **ABMINDERUNGSFAKTOREN**

Index B = Bruch
Index I = Instabilität

Der **Abminderungsfaktor A**<sub>1</sub> zur Berücksichtigung des Zeiteinflusses für 2 · 10<sup>5</sup> h beträgt:

Laminat	Richtung	Dicke [mm]	A <sub>1B</sub>	A <sub>11</sub>
Wickellaminat	axial		1,60	1,60
Typ UD-Roving	tangential		1,20	1,20
Z	axial		1,80	1,50
Kreuzwickellaminat	tangential		1,20	1,20
Wirrfaserlaminat			2,20	2,00
Mischlaminat		t <sub>n</sub> < 10	1,40	1,65
wiiscriiarriirlat		t <sub>n</sub> ≥ 10	1,40	1,40

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

Der **Abminderungsfaktor**  $A_2$  zur Berücksichtigung des Medieneinflusses auf das Traglaminat ist den Medienlisten 40-2.1.1 bis 2.1.3 bzw. dem Gutachten gemäß Abschnitt 5.1.2(2) der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu entnehmen. Bei nicht diffundierenden Medien darf der Abminderungsfaktor abweichend von den Angaben der Medienlisten 40-2.1.1 bis 40-2.1.3 auf  $A_2 = 1,1$  festgelegt werden.

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

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

DT = Auslegungstemperatur (Design Temperature) in °C

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

Deutsches Institut Mir Bautechnik

Die Gleichung zur Ermittlung des A₃-Faktors ist nur anwendbar in den Grenzen 1,0 ≤ A₃ ≤ 1,4

Die Werte gelten für getemperte Laminate.



#### Anlage 2.2 Blatt 1

### WICKELLAMINAT Typ UD-Roving Axialrichtung

Laminataufbau:  $M + F + z \cdot Rapport + M$   $M = Wirrfaser 450 g/m^2$ 

 $F = Roving 600 g/m^2$ 

Rapport: (U + 2F) U = unidirektionales Gewebe 380 g/m<sup>2</sup>

Laminatbehandlung: getempert Fasergehalt nominell:  $\psi = 65$  Gew.-%

Glasvolumenanteil:  $V_G = 48,1 \text{ Vol.-}\%$ 

Z	t <sub>n</sub> mm	m <sub>G</sub> g/m²	N N/mm	M Nm/m	E <sub>z</sub> N/mm²	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  $\sigma_Z = 130 \text{ N/mm}^2$ 

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

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

Biegefestigkeit  $\sigma_B = 150 \text{ N/mm}^2$ 



#### Anlage 2.2 Blatt 2

# WICKELLAMINAT Typ UD-Roving Umfangsrichtung

F

U

Laminataufbau:

 $M + F + z \cdot Rapport + M$ 

M = Wirrfaser 450 g/m $^2$ 

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

Rapport: (U + 2F)

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

Fasergehalt nominell:

 $\Psi = 65 \text{ Gew.-}\%$ 

Glasvolumenanteil:

 $V_{\rm G} = 48,1 \text{ Vol.-}\%$ 

z = Anzahl der Rapporte

Laminatbehandlung: getempert

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

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft

M = Bruchmoment

 $E_Z = E-Modul Zug$ 

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

Z	t <sub>n</sub> mm	m <sub>G</sub> g/m²	N N/mm	M Nm/m	E <sub>z</sub> N/mm²	E <sub>B</sub> 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  $\sigma_Z = 400 \text{ N/mm}^2$ 

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

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

Biegefestigkeit  $\sigma_B = 480 \text{ N/mm}^2$ 



#### Anlage 2.3 Blatt 1

# KREUZWICKELLAMINAT Axialrichtung

Laminataufbau:

F

 $F = Roving 1600 g/m^2$ 

Wickelwinkel:

± 70 °

Fasergehalt nominell:

= 70 Gew.-%

Laminatbehandlung: getempert

Glasvolumenanteil:

= 53,8 Vol.-%

z = Anzahl der Wickellagen

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

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft

M = Bruchmoment $E_Z = E-Modul Zug$ 

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

			rB - r	viodai Diegarig		
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/mm²	E <sub>B</sub> N/mm²
3	3,6	4800	140	100	9500	9500
4	4,8	6400	190	180	9500	9500
5	5,9	8000	240	280	9500	9500
6	7,1	9600	290	410	9500	9500
7	8,3	11200	330	550	9500	9500
8	9,5	12800	380	720	9500	9500
9	10,7	14400	430	920	9500	9500
10	11,9	16000	480	1130	9500	9500
11	13,1	17600	520	1370	9500	9500
12	14,3	19200	570	1630	9500	9500
13	15,5	20800	620	1910	9500	9500
14	16,6	22400	670	2220	9500	9500
15	17,8	24000	710	2540	9500	9500
16	19,0	25600	760	2890	9500	9500
17	20,2	27200	810	3270	9500	9500
18	21,4	28800	860	3660	9500	9500
19	22,6	30400	900	4080	9500	9500
20	23,8	32000	950	4520	9500	9500
21	25,0	33600	1000	4980	9500	9500
22	26,1	35200	1050	5470	9500	9500
23	27,3	36800	1090	5980	9500	9500
24	28,5	38400	1140	6510	9500	9500
25	29,7	40000	1190	7060	9500	9500
26	30,9	41600	1240	7640	9500	9500

Zugfestigkeit  $\sigma_Z = 40 \text{ N/mm}^2$ 

$$t_n = \frac{m_G}{25 \cdot V_G}$$
  $\alpha_T = 40 \cdot 10^{-6}$  1 / K

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

Biegefestigkeit  $\sigma_B = 48 \text{ N/mm}^2$ 



#### Anlage 2.3 Blatt 2

### KREUZWICKELLAMINAT Umfangsrichtung

Laminataufbau:  $F = Roving 1600 g/m^2$ 

Wickelwinkel: ± 70 °

Laminatbehandlung: getempert Fasergehalt nominell:  $\psi = 70$  Gew.-% Glasvolumenanteil:  $V_G = 53.8$  Vol.-%

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

Z	t <sub>n</sub> mm	m <sub>G</sub> g/m²	N N/mm	M Nm/m	E <sub>z</sub> N/mm²	E <sub>B</sub> N/mm²
3	3,6	4800	960	690	26500	26500
4	4,8	6400	1280	1220	26500	26500
5	5,9	8000	1600	1910	26500	26500
6	7,1	9600	1930	2750	26500	26500
7	8,3	11200	2250	3740	26500	26500
8	9,5	12800	2570	4880	26500	26500
9	10,7	14400	2890	6180	26500	26500
10	11,9	16000	3210	7630	26500	26500
11	13,1	17600	3530	9230	26500	26500
12	14,3	19200	3850	10990	26500	26500
13	15,5	20800	4170	12890	26500	26500
14	16,6	22400	4490	14950	26500	26500
15	17,8	24000	4810	17160	26500	26500
16	19,0	25600	5130	19530	26500	26500
17	20,2	27200	5460	22050	26500	26500
18	21,4	28800	5780	24720	26500	26500
19	22,6	30400	6100	27540	26500	26500
20	23,8	32000	6420	30510	26500	26500
21	25,0	33600	6740	33640	26500	26500
22	26,1	35200	7060	36920	26500	26500
23	27,3	36800	7380	40360	26500	26500
24	28,5	38400	7700	43940	26500	26500
25	29,7	40000	8020	47680	26500	26500
26	30,9	41600	8340	51570	26500	26500

Zugfestigkeit  $\sigma_Z = 270 \text{ N/mm}^2$ 

$$t_n = \frac{m_G}{25 \cdot V_G}$$
  $\alpha_T = 12 \cdot 10^{-6}$  1/K

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







Deutsches Institut für Bautechnik

#### Anlage 2.4

# KREUZWICKELLAMINAT mit UD-Lagen

Zur Vergrößerung der Festigkeit in Axialrichtung kann das in Anlage 2.3 beschriebene Kreuzwickellaminat im Übergangsbereich Zylinder/Boden mit zusätzlichen unidirektionalen Gewebelagen verstärkt werden.

z = Anzahl der Kreuzwickellagen

y = Anzahl der zusätzlichen Gewebelagen (je 380 g/m²)

Glasflächengewicht  $m_G [g/m^2] = z \cdot 1600 + y \cdot 380$ 

Wanddicke  $t_n$  [mm] =  $z \cdot 1,19 + y \cdot 0,325$ 

#### Axialrichtung

Bruchnormalkraft  $N [N/mm] = y \cdot 182$ 

Bruchmoment  $M [Nm/m] = y \cdot z \cdot 110$ 

E-Modul Zug  $E_Z [N/mm^2] = (z \cdot 11292 + y \cdot 11107) / t_n$ 

E-Modul Biegung  $E_B [N/mm^2] = (z^3 \cdot 15953 + y \cdot z_{UD}^2 \cdot 133284) / t_n^3$ 

 $z_{UD}$  [mm] = Abstand der zusätzlichen UD-Lagen von der Schwerachse

# Umfangsrichtung

Für den Nachweis in Umfangsrichtung sind für das Kreuzwickellaminat mit zusätzlichen UD-Lagen die Werte entsprechend Anlage 2.3 Blatt 2 anzusetzen.



#### Anlage 2.5

#### **WIRRFASERLAMINAT**

Laminataufbau:

 $z \cdot M$ 

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

Laminatbehandlung: getempert

Fasergehalt nominell:

= 39 Gew.-%

Glasvolumenanteil:

= 24 Vol.-%

= Anzahl der Schichten

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

m<sub>G</sub> = Glasflächengewicht

N = Bruchnormalkraft

M = Bruchmoment

 $E_{z}$ = E-Modul Zug

= E-Modul Biegung

Z	t <sub>n</sub> mm	m <sub>G</sub> g/m²	N N/mm	M Nm/m	E <sub>z</sub> N/mm²	E <sub>B</sub> N/mm²
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  $\sigma_Z = 85 \text{ N/mm}^2$ 

$$t_{n} = \frac{m_{G}}{25 \cdot V_{G}}$$

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



für Bautechnik



#### Anlage 2.6

#### **MISCHLAMINAT**

Laminataufbau:  $z \cdot Rapport + M$  = Wirrfaser 450 g/m<sup>2</sup>

Rapport: (M + W) = Kreuzgewebe 950 g/m<sup>2</sup>

Laminatbehandlung: getempert Fasergehalt nominell:  $\psi = 48 \text{ Gew.-}\%$ 

Glasvolumenanteil: V<sub>G</sub> = 31,6 Vol.-%

z = Anzahl der Rapporte N = Bruchnormalkraft

 $t_n = W$ anddicke für nom. Fasergehalt M = Bruchmoment  $m_G = G$ lasflächengewicht  $E_Z = E$ -Modul Zug

 $E_{\rm B}$  = E-Modul Biegung

Z	t <sub>n</sub> mm	m <sub>G</sub> g/m²	N N/mm	M Nm/m	E <sub>Z</sub> N/mm <sup>2</sup>	E <sub>B</sub> N/mm²
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  $\sigma_Z = 164 \text{ N/mm}^2$ 

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

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

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





#### Anlage 3 Blatt 1

#### 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 der Harzgruppe 1B bis 6 und Vinylesterharze der Harzgruppe 7A bis 8 nach DIN EN 13121-1<sup>1</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<sup>2</sup> mit 450 g/m<sup>2</sup> Flächengewicht.
  - b) Textilglasrovings (Schneidrovings) nach DIN EN 14020-1³ und -3⁴ 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/m², E- oder E-CR-Glas

b) Unidirektionales Gewebe

Schussfäden 2400 tex (E- oder E-CR-Glas) Kettfäden 68 tex (E-Glas) Flächengewicht 380 g/m²

1.2.3 Textilglasrovings (Wickelrovings) nach DIN EN 14020-1 und -3 mit 2400 text



1	DIN EN 13121-1:2003:10	Oberirdische GFK-Tanks und -Behälter - Teil 1: Ausgangsmaterialien;
		Spezifikations- und Annahmebedingungen
2	DIN 61853:1987-04	Textilglas; Textilglasmatten für die Kunststoffverstärkung
3	DIN EN 14020-1:2003-03	Verstärkungsfasern - Spezifikation für Textilglasrovings - Teil 1: Bezeichnung
4	DIN EN 14020-3:2003-03	Verstärkungsfasern – Spezifikation für Textilglasrovings – Teil 3: Besondere
5		Anforderungen
5	DIN 61854·1987-04	Textilglas: Textilglasgewebe für die Kunststoffverstärkung



Deutsches Institut

#### Anlage 3 Blatt 2

#### 2 Überwachungsraum

#### 2.1 Harz und Härtungssystem

Entsprechend den Abschnitten 1.1.1 bis 1.1.3.

#### 2.2 Abstandshalter

Abstandsgewebe

#### 2.3 Fugenabdeckung

Multiaxial-Gelegebänder ("MX-Bänder")

#### 3 Vorlaminat und Abschlusslaminat

#### 3.1 Harz und Härtungssystem

Es sind Harze und Härtungssysteme entsprechend den Abschnitten 1.1.1 und 1.1.2 zu verwenden.

#### 3.2 Verstärkungswerkstoffe

Es sind Verstärkungswerkstoffe entsprechend Abschnitt 1.2.1 zu verwenden.

#### 4 Innere Chemieschutzschicht und äußere Vlies- bzw. Feinschicht

#### 4.1 Harz und Härtungssystem

Es sind Harze und Härtungssysteme 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.

#### 4.2 Verstärkungswerkstoffe

Es sind Verstärkungswerkstoffe entsprechend Abschnitt 1.2 zu verwenden sowie weitere E-CR-Gläser-, C-Gläser- bzw. Synthesefaservliese mit 30 bis 40 g/m² Flächengewicht



#### Anlage 3 Blatt 3

#### 5 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 einlaminierten 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-Polyuretham



Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle; Deutsche Fassung EN 10088-1:2005

DIN EN ISO 1461:1999-03



#### Anlage 4 Blatt 1

#### HERSTELLUNG, VERPACKUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG

#### 1 Anforderungen an die Herstellung

- a) Der Aufbau der Chemieschutzschicht muss den Vorbemerkungen zu den Medienlisten 40-2.1.1 bis 40-2.1.3 entsprechen.
- b) Der Wandaufbau muss der Anlage 1.1 entsprechen. Für Vorlaminat, Überwachungsraum und Abschlusslaminat sowie für die inneren Über- bzw. Dichtlaminate ist das für die Chemieschutzschicht verwendete Harz einzusetzen.
- c) Verbindungsflächen im Bereich der Überlaminate oder Verklebungen müssen aufgeraut bzw. bearbeitet werden.
- d) Der Unterboden des Behälters darf im Werk mit einer faserverstärkten Mörtelschicht glatt abgezogen und anschließend mit einer 450 g/m² Textilglasmatte zusätzlich abgedeckt werden (siehe hierzu Anlage 6 Abschnitt 2(2)).
- e) Passgenauigkeit der Stumpfstöße:

maximaler Kantenversatz ≤ t/2

≤ 5 mm

– maximale Spaltbreite ≤ D/200

≤ 5 mm

f) Fehlstellen im Abstandsgewebe, Falten, harzreiche nicht durchgängige Stellen mit einer Größe von mehr als 1 cm² oder durch Stoß beschädigte Stellen im Laminat müssen beseitigt werden.

g) Die Stutzenausbildung muss der DIN 16966-49 entsprechen.



#### Anlage 4 Blatt 2

#### 2 Verpackung, Transport, Lagerung

#### 2.1 Verpackung

Behälter bis 2000 I 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 1.9) zu verwenden. Die Anschlagmittel sind an einer Traverse zu befestigen.

Stutzen und sonstige hervorstehende Behälterteile dürfen nicht zur Befestigung oder zum Heben herangezogen werden. Rollbewegungen über Stutzen 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 Behälter 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 eines für Kunststofffragen zuständigen Sachverständigen<sup>10</sup> oder der Zertifizierungsstelle zu verfahren.



#### Anlage 5.1 Blatt 1

#### 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 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.

#### Prüfungen an Behältern bzw. Behälterteilen 1.2

- a) An jedem Behälter sind am Behältermantel, am Behälterboden und am Behälterdach an mindestens je 5 über das gesamte Bauteil verteilten Stellen die Wanddicken zu messen. Sie müssen, abzüglich der äußeren Oberflächenschicht und der 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-Biegekriechversuch 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 2.6 übereinstimmen.
  - 2) Das Glasflächengewicht darf den Wert mG nach den Anlagen 2.2 bis 2.6 um nicht mehr als die nachfolgend angegebenen Prozentsätze unterschreiten:

Wickellaminat Typ UD-Roving:

Kreuzwickellaminat:

Wirrfaserlaminat:

Mischlaminat:



11

DIN EN 10204:2005-01

Metallische Erzeugnisse, Arten von Prüfbescheinigungen, Deutsche Fassung EN 10204:2004)

12 DIN FN ISO 14125:1998-06

Kunststoffe - Bestimmung Faserverstärkte

Biegeeigenschaften (ISO 14125:1998); Deutsche Fassung EN ISO 14125:1998

13 DIN EN 1172:1998-12 Textilglasverstärkte Kunststoffe - Prepregs, Formmassen und Laminate - Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts; Kalzinierungsverfahren (ISO 1172: 1996); Deutsche Fassung EN ISO 1172:1998



#### Anlage 5.1 Blatt 2

- d) An jedem Behälter sind an 3 Probekörpern aus den Behälterbauteilen oder, falls keine Ausschnitte anfallen, aus parallel gefertigten Laminaten Biegeprüfungen nach DIN EN 63 durchzuführen. Kein Einzelwert aus 3 Proben darf unter dem in der Tabelle der Anlage 5.2 geforderten Mindestwert liegen
- e) Die Freiheit von Fehlstellen im Abstandsgewebe (keine starken Falten, keine harzreichen nicht durchgängige Stellen mit einer Größe von mehr als 1 cm², keine durch Stoß beschädigte Stellen) sind vom bevollmächtigten Sachkundigen des Herstellers zu bestätigen. Die Gesamtfläche der Fehlstellen darf 1 % der Gesamtfläche nicht überschreiten.
- f) Nach Abschluss der Laminierarbeiten und unter Einhaltung der Mindestaushärtungszeiten wird vom bevollmächtigten Sachkundigen des Behälterherstellers an jedem Behälter eine Dichtheitsprüfung durchgeführt, indem der Überwachungsraum bei gleichzeitig drucklosem Innenbehälter einer Überdruckprüfung mit dem 1,1-fachen maximalen Ansprechdruck des Sicherheitsventils des Leckanzeigers, mindestens jedoch mit 0,6 bar, unterzogen wird. Nach erfolgtem Druckausgleich darf der Prüfdruck innerhalb einer Beobachtungszeit von 2 Stunden nicht merkbar abfallen.

#### 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.

#### 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 Verbindungslaminate 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: ≥ 30 Skt.





Deutsches Institut für Bautechnik

#### Anlage 5.1 Blatt 3

c) Nach Abschluss der Laminierarbeiten und unter Einhaltung der Mindestaushärtungszeiten wird vom bevollmächtigten Sachkundigen des Behälterherstellers an jedem Behälter eine Dichtheitsprüfung durchgeführt, indem der Überwachungsraum bei gleichzeitig drucklosem Innenbehälter einer Überdruckprüfung mit dem 1,1fachen maximalen Ansprechdruck des Sicherheitsventils des Leckanzeigers, mindestens jedoch mit 0,6 bar, unterzogen wird. Nach erfolgtem Druckausgleich darf der Prüfdruck innerhalb einer Beobachtungszeit von 2 Stunden nicht merkbar abfallen.

#### 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 Zertiffzerungsstelle auf Verlangen vorzulegen.



#### Anlage 5.2

#### 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 5001414

- Probekörperdicke:

t<sub>P</sub> = Laminatdicke

- Probekörperbreite:

bei Wickel- und Mischlaminat:

b ≥ 50 mm

 $b \ge 2.5 \cdot t_P$ 

bei Wirrfaserlaminat:

 $b \ge 30 \text{ mm}$ 

 $b \ge 2.5 \cdot t_P$ 

- Stützweite:

 $l_S \ge 20 \cdot t_P$ 

- Prüfgeschwindigkeit 1 % rechn. Randfaserdehnung/min.

- Biegespannung für Biegekriechversuch  $\sigma_f \cong 0,15 \cdot \sigma_{Bruch}$ 

#### Anforderungswerte:

Kennwert	Einheit	Wickellaminat Typ UD-Roving		Kreuz-	Wirrfaser-	Mischlaminat		
		Richtung	t < 11	t ≥ 11	wickel	laminat	t < 10	t ≥ 10
$E_{1h} \cdot \left(\frac{t_p}{t_n}\right)^2$	N / mm <sup>2</sup>	axial	10500	12000	8700	7200	11500	12500
$\lfloor \frac{-1h}{t_n} \rfloor$	N / mm	tangential	19000	20000	24500	7200		12300
Kriechneigung	%	axial	10,5		14,0	18,0	13,0 8,	8,5
$\frac{f_{24}-f_1}{f_1}\cdot 100$	76	tangential	3,5		4,0	10,0	15,0	0,3
Bruchmoment m	N·mm	axial	32		8	27	30	
$\overline{t_p \cdot t_n}$	mm·mm <sup>2</sup>	tangential	90		50	21		

t<sub>p</sub> = Probekörperdicke (siehe oben)

t<sub>n</sub> = Nenndicke gemäß Anlage 2.2 bis 2.6





#### Anlage 6 Blatt 1

#### **AUFSTELLBEDINGUNGEN**

#### 1 Allgemeines

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

#### 2 Auflagerung

- (1) Der Boden der Behälter muss vollständig auf einer ebenen, biegesteifen Auflagerplatte gebettet sein.
- (2) Bei nicht ebener Bodenunterseite der Behälter ist zwischen Auflagerplatte und Boden eine Zwischenschicht (Mörtelbett oder Spachtelmasse) aufzubringen. Die Zwischenschicht kann entfallen, wenn der Flachboden werksseitig mit faserverstärktem Mörtel glatt abgezogen und anschließend mit einer Mattenlage (450 g/m²) abgedeckt wird.

#### 3 Abstände

Die Behälter müssen so aufgestellt werden, dass Explosionsgefahren ausreichend gering und Möglichkeiten zur Brandbekämpfung in ausreichendem Maße vorhanden sind.

#### 4 Montage

- (1) Die Behälter sind lotrecht aufzustellen.
- (2) Bei Aufstellung im Freien sind die Behälter gemäß den Angaben in Anlage 1.12 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.

#### 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.

Deutsches Institut



Deutsches Institut
Mitt Bautechnik

#### Anlage 6 Blatt 2

#### 6 Sonstige Auflagen

Sofern am Behälter Bühnen bzw. Leitern angebracht werden sollen, sind diese entsprechend Anlage 1.10 bzw. Anlage 1.11 am Behälter zu befestigen.

#### 7 Installation des Leckanzeigers

Die Montage des Überdruck-Leckanzeigers einschließlich seines Zubehörs und die Verlegung der Verbindungsleitungen zwischen Anschlussstutzen, Behälter und Leckanzeiger wird nach den Angaben in der Beschreibung und Montageanweisung für den jeweiligen Leckanzeiger vorgenommen. Der Leckanzeiger soll zur Vermeidung unnötig langer Verbindungsleitungen möglichst an der Außenwand des Tanks installiert werden.

#### 8 Inbetriebnahme des Leckanzeigegerätes

Die Leckanzeiger müssen vom Hersteller oder einem Fachbetrieb im Sinne von § 3 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 31. März 2010 (BGBI. I S. 377) entsprechend der technischen Beschreibung des Leckanzeiger-Herstellers eingebaut und in Betrieb genommen werden. Der Netzanschluss ist als feste Leitung auszuführen (keine Steckverbindung, nicht abschaltbar). Nach Anschluss des Leckanzeigers an das Stromnetz wird die Funktionsprüfung gemäß Abschnitt 5.3 der Besonderen Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung durchgeführt. Nach Abschluss aller Arbeiten wird eine Einbau- und Prüfbescheinigung durch den Sachkundigen ausgestellt.